

## 魚醬油速釀法試驗 — II

陳淑珍 · 黃 堯

### Studies on the Rapid Fermentation of the fish Sauce II

Shuw-Jen Chen and Yao Huang

In order to improve the quality and shorten the fermentation period, We try to add the soy koji in various ratio, such as 5%, 7% and 10%, in the raw meat of Lizard fish (*Trachinocephalus myops*). The fermentation carried out at  $45 \pm 2^\circ\text{C}$ , pH5 for 2 weeks.

1. The fermentation take place rapidly within begining to 12th day, and then keep slowly state.
2. The variation of pH is very slight during the fermentation, and the products all appear week acid.
3. The yield of fish sauce are 50.28%, 46.91% and 34.64%. This results show the yield are not in proportion to the quantity of soy koji added.
4. The amount of total-N and amino-N increased by addition of soy koji.
5. In the practical operation, it is more suitable when the soy koji added in 5%.
6. With addition of 5~10% soy koji, quality of the fish sauce becomes excellent by an identification of the organoleptic judgment.
7. To prevent the fish sauce from having molds or putrefaction, 3% alcohol was added. We found the fish sauce keep good state within 12 weeks.

### 前 言

魚醬油是以小型魚類的魚體（包含內臟）加入適當的食鹽量後，放入缸中，置於露天下，受陽光之溫熱，藉魚體本身的酵素任其自家消化（Autolysis or Autodigestion），將魚類的蛋白質分解成胜肽（peptide）及氨基酸，而呈現特殊鮮味，約需半年至一年長時間的釀造。魚醬油在菲律賓稱為Patis，越南，高棉稱為Nuoc-mam，泰國稱為Nam-pla，日本有 Shiottsuru. Ishiru. Senji等類似產品，甚至歐洲也有所謂 Anchovy Souce 產品，臺灣過去則稱為「魚露」，幾年前曾以商品姿態上市，但不久即消失，其原因，大概係腥味太濃，未能廣被大眾接受所致。本省漁業發達，漁獲量甚豐，其中有五分之一的小型魚及養殖的小魚，人們不喜食，大多充作家禽及養魚飼料，甚為可惜，吾人可利用此等小魚作為魚醬油原料。

一般魚醬油釀造時間太長，味道太鹹，腥味重，不易推廣成大眾化口味食品，為解決上述缺失，研究完成此項製法，現介紹於後，以供加工及利用上之參考。

### 材料與方法

- 一、試驗材料(1)狗母魚（臭青仔，*Trachinocephalus myops*）(2)精製鹽（NaCl 99.5%以上）(3) BHA（Butyl hydroxy anisole,  $\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}_2$ ）(4) 己二烯鉀（Potassium sorbate,  $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2\text{K}$ ）(5)大豆麴（Soy Koji，市販品）(6)醱酵桶。

## 二、魚醬油速釀法

以添加大豆麴 5%，7%，10% 三組進行。

A組：狗母魚（臭青仔）絞碎，加入 NaCl 量 12%，BHA 0.2%，己二烯鉀 0.1%，調整 pH 為 4.65，再添加粉碎之大豆麴 5%，混合均勻裝入醱酵桶內，置於  $45 \pm 2^\circ\text{C}$  恆溫中，醱酵 14 日。

B組：狗母魚（臭青仔）絞碎，加入 NaCl 量 12%，BHA 0.2%，己二烯鉀 0.1%，調整 pH 為 5.00，再添加粉碎之大豆麴 7%，混合均勻裝入醱酵桶內，置於  $45 \pm 2^\circ\text{C}$  恆溫中，醱酵 14 日。

C組：狗母魚（臭青仔）絞碎，加入 NaCl 量 12%，BHA 0.2%，己二烯鉀 0.1%，調整 pH 為 5.00，再添加粉碎之大豆麴 10%，混合均勻裝入醱酵桶內，置於  $45 \pm 2^\circ\text{C}$  恆溫中，醱酵 14 日。

魚醬油釀造期間，每日混合攪拌一次，務使作用均勻，並維持水溫在  $45 \pm 2^\circ\text{C}$ ，每隔一定時日，採樣測定各種成分與項目，醱酵 14 日完成後，先使用過濾網粗濾，未消化物（殘渣）再加以壓榨過濾，務使液體部份完全分離，粗濾液再用遠心分離機分離，所得之澄清濾液即為初成品，取樣測定各項成分。鑑於腥味之來源主要為魚油所致，故將初成品在  $90 \sim 100^\circ\text{C}$  中加熱 10 分鐘，藉以破壞酵素活性，兼具殺菌作用，然後迅速予以冷卻至室溫，再裝入分液漏斗中靜置片刻，分離上層之魚油除去之（除澀），所得已除澀之液體再以濾紙（Toyo No 1）過濾之，即得魚醬油成品，取樣測定各項成分。

## 三、分析方法

本試驗之分析依下列方法實施：

- (1) 水分、全氮、粗脂肪、粗灰分：依常法測定。
- (2) 胺基態氮：採用 Formol 滴定法。
- (3) 鹽分：採用硝酸銀滴定法。
- (4) pH：用 JENCO, DIGITAL pH METER 607 測定。
- (5) 收率（製成率） $\% = \frac{\text{魚醬油生成量 (ml)}}{\text{原料魚的重量 (10,000g)}} \times 100$
- (6) 消化率（ $\%$ ） $= \frac{\text{胺基態氮 (g)}}{\text{全氮 (g)}} \times 100$

## 結果與討論

鑑於一般及「魚醬油速釀法研究(I)」(未發表)所製成之魚醬油具微苦味，腥味尚難盡除，且缺乏大豆醬油具有之芳香，繼續研究本項試驗。

本試驗原料魚之一般化學組成成分如 Table 1 所示。

Table 1 Chemical compositions of Lizard fish.

Items of analysis	Moisture	Total-N	Crude Fat	Crude Ash	V.B.N
Sample	%	%	%	%	mg%
Lizard fish	76.55	2.98	2.91	3.09	21.3

1 添加大豆麴量對於熟成期間及魚醬油成分品質之影響。

為瞭解釀造期間各成分之變化與比較，及添加大豆麴量對魚肉蛋白質分解效果，分成 A、B、C 三組實施。使用狗母魚（臭青仔）肉各 10kg 為原料，分別加入 500g（5%），700g（7%），1000g（10%）大豆麴（豆經播種菌發微者稱豆麴），其餘添加物如加速釀法中所述。

在 A、B、C 三組爲時 14 日的釀造期間中，每日混合攪拌一次，每隔一定時日採樣測定各種成分與項目，結果列於 Table 2 及 Fig 1、2、3 中。

Table 2 Changes of chemical and physical disposition of fish sauce within fermentation with different Soy Koji concentrations.

Item of analysis	added area *																	
	incubation time (day)		Soy Koji 1 %		Soy Koji 5 %		Soy Koji 7 %		Soy Koji 10 %									
	4	7	11	14	16	21	24	29	4	7	11	14	4	7	11	14	7	14
yield of sauce %	35.17	39.80	49.02	52.53	53.40	54.19	55.30	55.32	30.25	34.49	43.63	50.28	30.12	33.79	41.22	46.91	24.47	34.64
pH	4.90	4.95	5.10	5.15	5.15	5.15	5.15	5.15	4.75	4.75	4.75	4.70	5.20	5.05	4.95	4.95	5.05	5.02
NaCl conc g/100ml	18.25	18.10	18.10	17.95	17.80	17.65	17.65	17.65	15.10	15.15	15.15	15.15	—	14.58	—	14.63	14.90	14.90
total N g/100ml	1.53	1.69	1.82	1.88	1.91	1.96	1.99	1.99	2.35	2.57	2.65	2.68	2.43	2.66	2.78	2.78	2.82	2.85
amino N mg/100ml	373.45	509.20	651.84	724.20	768.34	840.83	869.12	882.70	687.36	780.85	888.84	953.74	794.5	915.34	1066.32	1101.50	964.18	1130.86
residue %	57.87	50.84	44.95	43.76	42.96	40.84	40.52	40.25	62.61	57.57	42.46	38.02	63.67	58.01	45.06	43.82	68.38	65.21
total N of residue %	3.59	3.42	3.38	3.32	3.30	3.21	3.13	3.13	—	3.42	—	3.31	—	—	—	—	3.40	3.24
moisture of residue %	59.50	60.04	63.52	54.48	61.74	63.94	62.99	55.85	—	58.66	—	48.85	—	—	—	—	59.97	51.14
Ash of residue %	14.09	13.59	14.93	17.21	15.74	13.51	13.21	17.24	—	13.81	—	21.00	—	—	—	—	13.09	17.39
digestibility %	24.41	30.13	35.82	38.52	40.23	42.90	43.67	44.36	29.25	30.38	33.54	35.59	32.70	34.41	38.35	39.62	34.19	39.68

\* The fish sauce of the rapid fermentation (I)

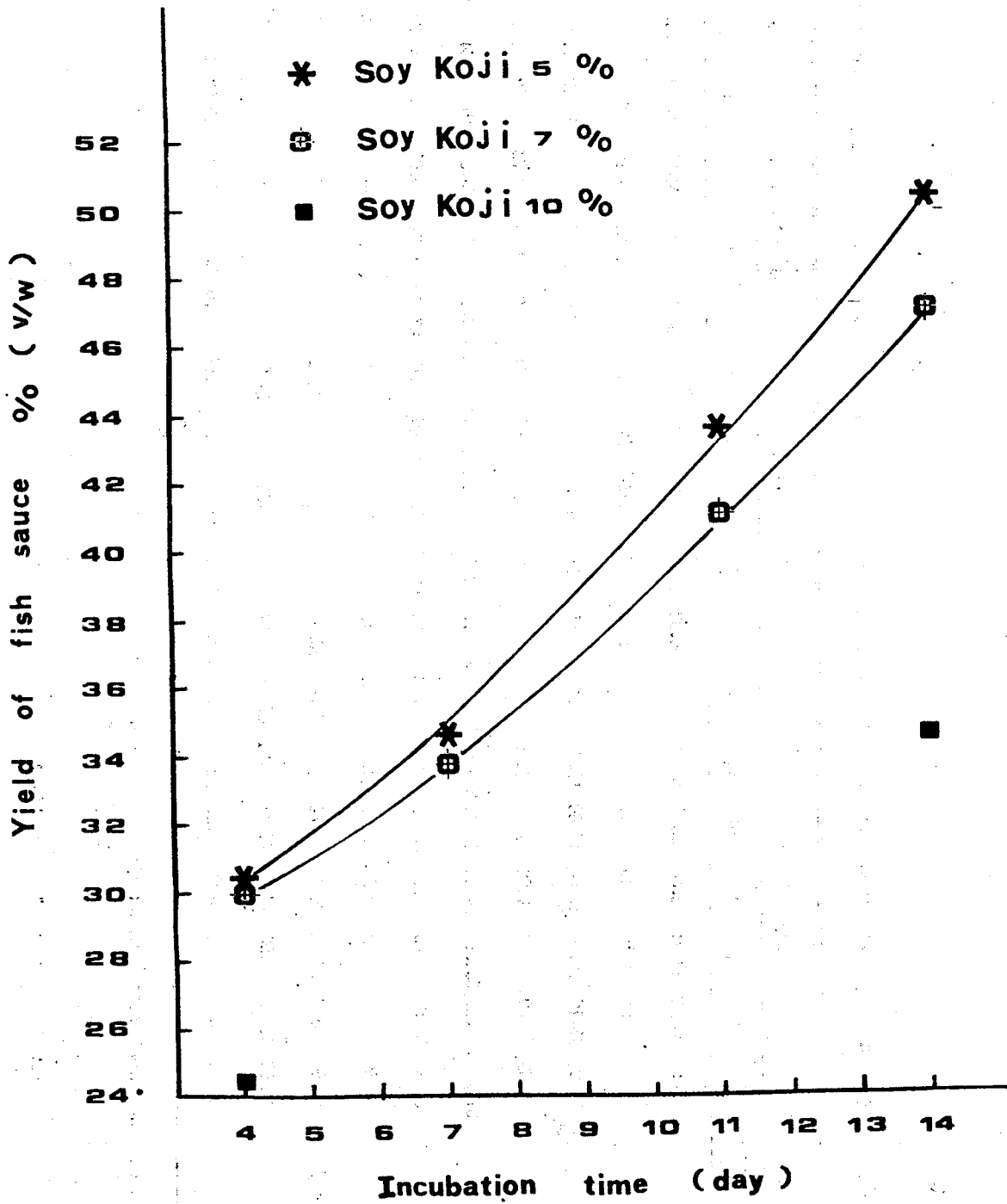


Fig. 1 Changes of yield of fish sauce within fermentation with different Soy Koji concentration.

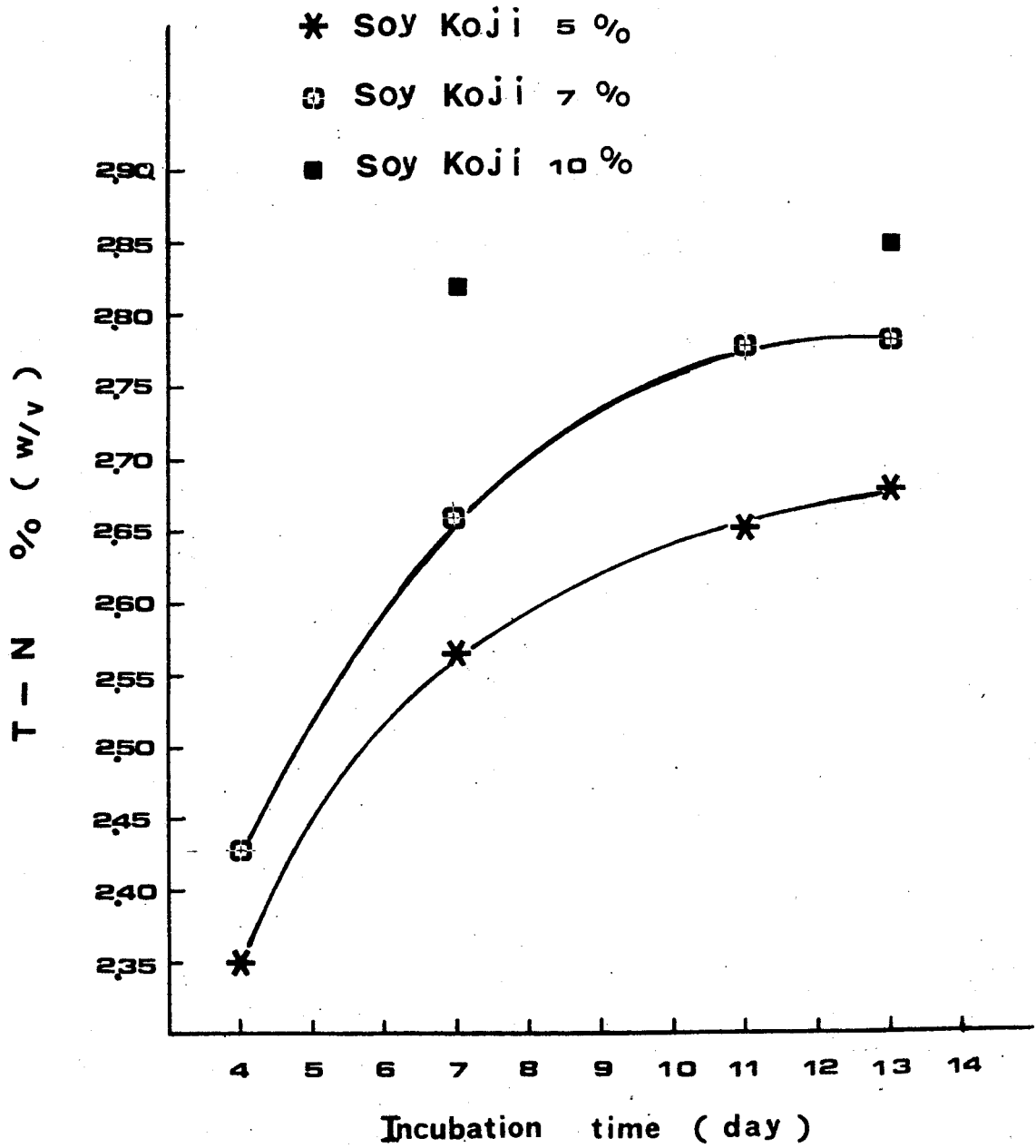


Fig. 2 Changes of total nitrogen in fish sauce within fermentation with different Soy Koji concentration.

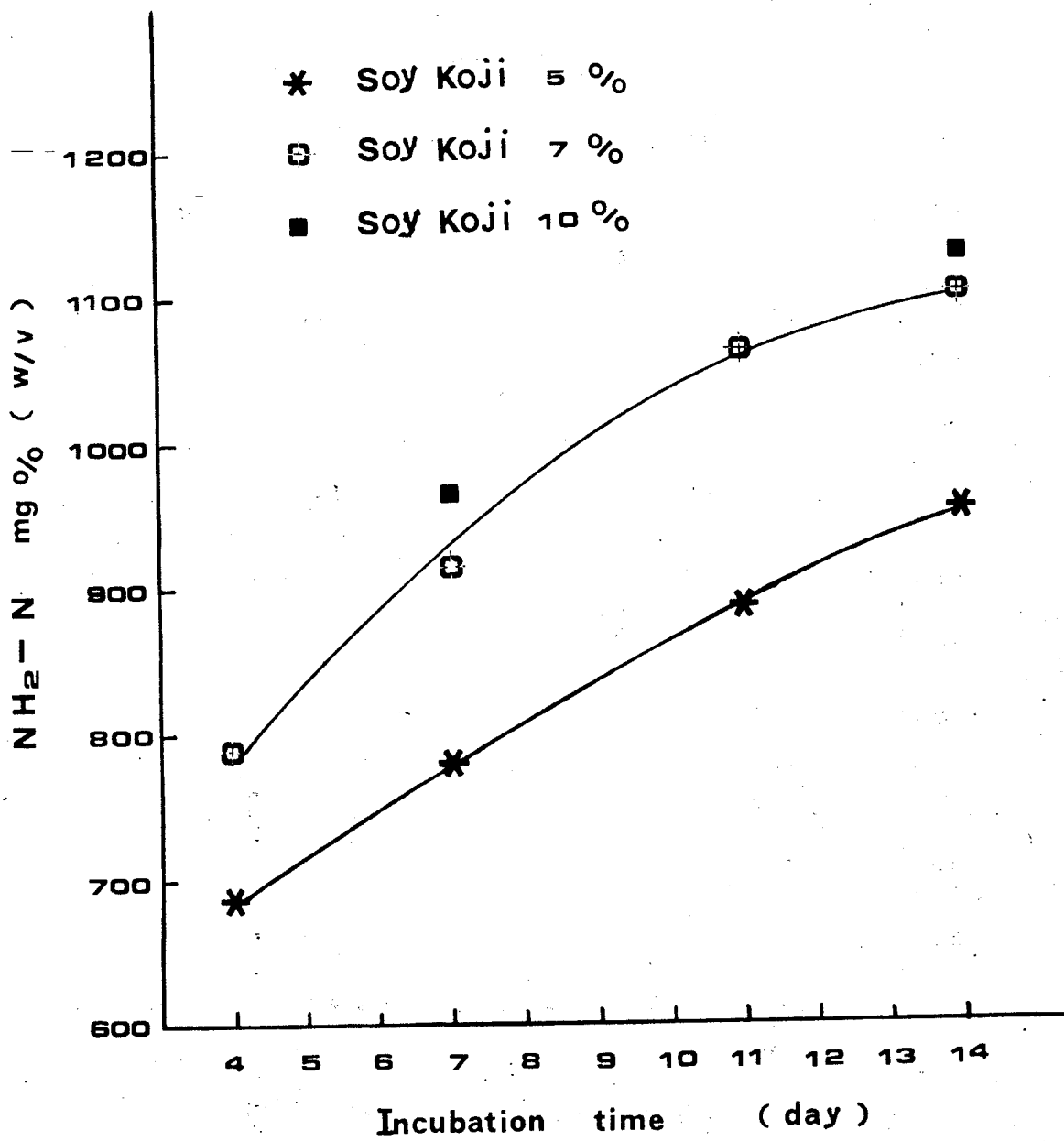


Fig. 3 Changes of amino nitrogen in fish sauce within fermentation with different Soy Koji concentration.

釀造期間，此三組 5 日起即開始散發出大豆之芳香，於第 7 日打開醱酵桶取樣時，有濃郁之香氣生成，經 8~9 日三組均充分液化，至第 10 日時，原有之魚腥味，幾乎消失殆盡，至 12 日起，分解作用即呈緩和。

大豆麩水分含量僅為 11.21%，因與原料魚混合時，吸收魚肉中之水分，致使酵素水解魚肉蛋白質之作用緩慢，於第 4 日取樣測定時，魚醬油膠相當粘稠，魚肉大部分仍未完全被分解，因此造成釀造初期魚醬油收率甚低，依添加大豆麩量之增加而減少，其中尤以添加 10% 大豆麩之 C 組最低，其第七日之收率僅為 24.47%，而以添加大豆麩 5% 量之 A 組最高為 34.49%。

食鹽濃度以防腐為目的，濃度過高會阻害菌類酵素之作用，影響酵素活性，使消化受阻，妨碍原料成分之分解與溶出，且成品中鹽度太高時，不易為大眾喜愛，鹽度太低則菌類生育旺盛，易於腐敗，故使用 12~18% 鹽量，但此用鹽量仍無法完全抑制菌類繁殖，因此添加抗氧化劑—BHA 0.2%，肉類保存劑—己二烯鉀 0.1%，以防止魚醬油釀造期間魚油氧化變質，兼具防腐效果。

考慮使用製醬油用大豆麩添加，不僅因其價廉，最重要的是大豆麩對於魚醬油香氣，風味與品質之改善，有莫大的效果，較「魚醬油速釀法研究(I)」中所採用添加之 Bromelain、Aspergillus Soyae、Protease-mix. 諸方法為優。將大豆麩碎添添加，主要為使大豆麩上之菌絲與魚肉均勻混合，增加接觸面積，使魚肉蛋白質易受酵素作用，加速分解，縮短釀造時日。

由 Table 2 可知，魚醬油收率，以使用大豆麩量多者為低，主要為大豆麩的水分含量低，吸收魚肉中之水分所致。但 TN、AN 及消化率均隨著大豆麩量的增加而增加，添加大豆麩 5% 之 A 組從第 4 日 TN 含量為 2.35 g/100ml 增至第 14 日醱酵終止為 2.68 g/100ml，B 組為從第 4 日 2.43 g/100ml 增至 2.78 g/100ml，C 組為從第 7 日之 2.82 g/100ml 增至第 14 日含量為 2.85 g/100ml，AN 含量，A 組在 687.36~953.74 mg/ml 間，B 組在 794.50~1101.50 mg/100ml 間，C 組在 964.18~1130.86 mg/ml 間，可知 C 組含量最高，其第 7 日 AN 含量即已達 A 組 14 日醱酵終止時之含量，由此可知，大豆麩不僅能分解大豆蛋白，亦可促使魚肉蛋白質分解之功效。

在分解釀造期間，魚醬油膠中 pH 的變化甚微（如 Table 3）由此點及釀造期間所具有之芳香味，可知並無變敗情況發生，所得生魚醬油 pH，A 組為 4.70，B 組為 4.95，C 組為 5.02，均為微酸性。釀造過程中，鹽度變動不大，大致維持在 12~16% 間，與一般大豆醬油之鹽度相近，易為消費大眾所接受。

## 2 生魚醬油，熟魚醬油與二淋油成分品質之比較

為明瞭生魚醬油、熟魚醬油與二淋油間成分變化，於釀造終止時，將壓搾、離心、過濾所得之生魚醬油，取一部分在 90~100℃ 中加熱 10 分鐘後，冷卻除澀，用 Toyo No 1 濾紙過濾，再補足因加熱所蒸發之水量，而得熟魚醬油，取樣測定各項成分。為顧及經濟利用價值，將過濾分離之殘渣，加等量之 12% 鹽水，於 100℃ 加熱 10 分鐘，再補足因加熱所蒸發之水量，即俗稱之“二淋油”。茲將生魚醬油，熟魚醬油與二淋油之成分例如 Table 4。

Table 3 Changes of pH value of fish sauce during the fermentating period .

added area day	Soy Koji	Soy Koji	Soy Koji
	5%	7%	10%
1	4.65	5.00	5.00
2	4.60	5.00	4.95
3	4.58	4.95	4.90
4	4.55	5.00	4.85
5	4.55	4.90	4.85

6	4.60	4.95	4.90
7	4.60	4.95	4.90
8	4.55	4.90	4.85
9	4.57	4.80	4.80
10	4.55	4.75	4.75
11	4.55	4.60	4.75
12	4.55	4.85	4.85
13	4.60	4.80	4.70
14	4.60	4.90	4.80

Table 4. Chemical composition of fresh, boiled and the second extracted fish sauce.

items of fish sauce analysis	Soy Koji 5%		Soy Koji 7%		Soy Koji 10%			
	fresh	boiled	the second extracted	fresh	boiled	fresh	boiled	the second extracted
pH	4.70	4.76	4.98	4.95	4.75	5.02	4.98	5.16
conc. NaCl g/100ml	15.15	12.55	9.05	14.63	14.33	14.90	10.20	11.95
total N g/100ml	2.68	2.17	0.71	2.78	2.74	2.85	2.20	0.87
amino N mg/100 ml	953.74	810.67	279.31	1107.50	1043.25	1130.86	810.67	367.86

由 Table 4 觀之，此等魚醬油均屬微酸性，TN 及 AN 含量，生魚醬油較熟魚醬油豐富。添加大豆麴量 5% 之 A 組，二淋油 TN 量為 0.71 g/100ml，AN 量為 279.31 mg/100ml，添加大豆麴量 10% 之 C 組，二淋油 TN 量為 0.87 g/100ml，AN 量為 367.86 mg/100ml，尚具利用價值，可酌量依比例添加於原魚醬油中，而達經濟目的。

### 3. 魚醬油品質之官能評鑑

色澤：依大豆麴添加量增多，色澤有加深趨勢，其中以 A 組之色澤最淡，第七日之分解液，A 組為紅橙色，依序漸次加深，C 組為深濃紅橙色。至第 14 日醱酵終止時，所得之生魚醬油均為透明之澄清液，色澤由 A 組之紅褐色漸次加深至 C 組之深紅褐色，加熱後色澤因褐變而加深（暗紅褐色），其二淋油色澤較淡，均為紅橙色。

<sup>6)</sup>魚醬油成色是褐變的結果，醬油色的主要成分是 Melanoidine，乃為胺基-碳基 (Amino-Carbonyl) 反應後，形成的一種褐變物質。於加熱時發生急速褐變，色澤加深，同時產生魚醬油之燒熱香味，其褐變包括 (1) 非氧化性褐變反應—氨基酸、Peptide 等胺基化合物與五碳醣，六碳醣等醣類，於無氧狀態下加熱，生成胺基-羰基化合物。(2) 氧化性褐變—於氧氣下加熱，產生褐變中間產物，以及進行 Melanoidine 重合反應，足見魚醬油於加熱後需迅速予以冷卻至室溫，再予密封，以防氧化褐變，色澤加深及揮發性芳香物質逸失，使品質低下之虞。

味道：此三組魚醬油幾無腥味，且具濃厚鮮甘味及濃郁芳香，品嚐結果，尤以 B、C 兩組為佳，已無如「魚醬油速釀法研究(一)」中添加 Bromelain 所製成之魚醬油微苦味的缺點存在。

香氣：大體而言，添加大豆麴量在 5% 以上時，所釀造之魚醬油均有良好的香氣，尤以添加大豆麴量 7%，10% 之 B、C 兩組特強，具濃郁之大豆醬油芳香，與魚醬油本身所特有之鮮美，共同蘊釀成良好之香氣。

### 4. 添加 3% 量酒精對於魚醬油之防黴、防腐效果

為防黴兼具殺菌效果，本試驗之魚醬油均添加 3% 的食用酒精，酒精對魚醬油之防黴效果，似與



Table 5. Comparison of chemical composition of various sauce

kind name	Nam - pla ( ナンプラ )	Shiottsuru ( しよつる )	醬油 ( 良質 )	脱脂大豆的塩 酸加水分解物	Krill Sauce				The fish sauce of the rapid fermentation (I)											
					I	II	III	IV	A	B	C									
items of analysis			味露 金牌魚露 鮫魚露 (唐双合) (唐双合) (泰國露)	AI	AI	AI	DI	B												
pH	5.4	5.4	5.8	5.7	5.9	5.8	5.9	5.9	4.7	5.1	—	—	—	—	4.70	4.76	4.95	4.75	5.02	4.98
total N g/100ml	1.78	0.90	2.56	2.01	1.86	0.84	0.66	0.39	1.50	2.42	1.442	1.562	1.795	1.872	2.68	2.17	2.78	2.74	2.85	2.20
NaCl g/100ml	26.6	28.9	26.5	26.9	27.6	29.1	27.4	26.8	17.7	18.2	—	—	—	—	15.15	12.55	14.63	14.33	14.90	10.22
amino N mg/100ml	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	478	519	576	655	953.74	810.67	1107.50	1043.25	1130.86	810.67

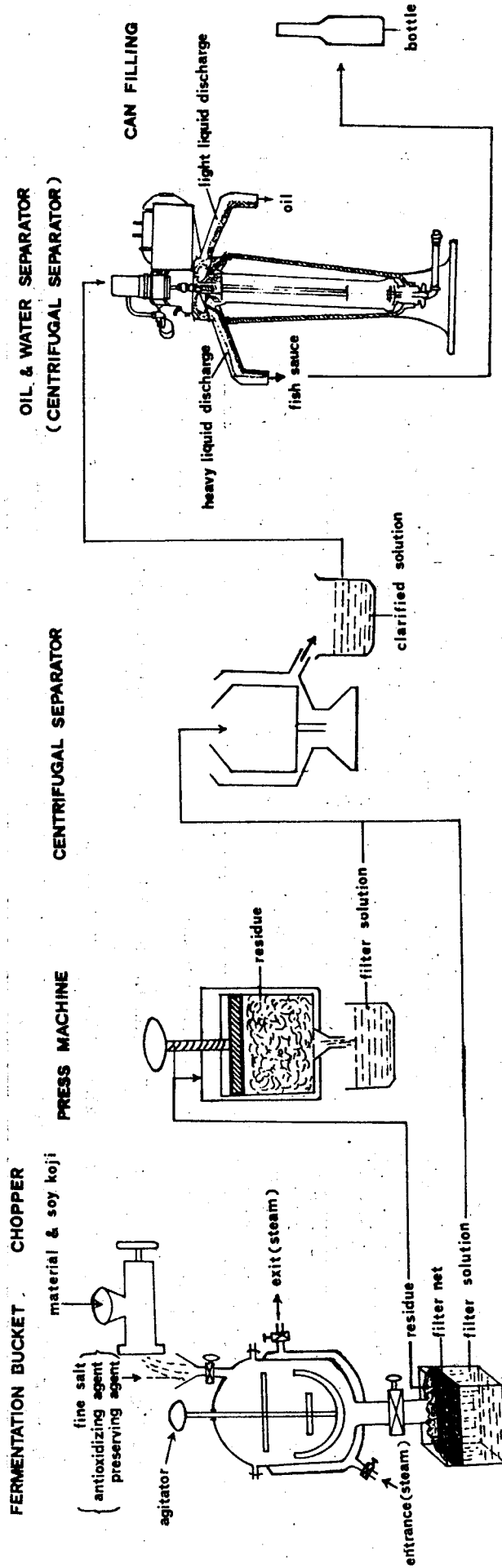


Fig. 4 Procedure for the rapid fermentation of the fish sauce.

魚醬油總氮量(TN)有關，據文獻<sup>6)</sup>中浜敏雄「醬油釀造の最新の技術と研究」一書記載，生醬油總氮量在1.5%或以上者，如含有2~3.5%酒精則不致發黴，致於加熱過醬油，加熱溫度達40℃者，如其總氮量在1.35%以上時，酒精含量在1.5%以上時，則不會發黴，如果提高加熱溫度至55℃及酒精含量達1.5%時，總氮量1.0%以上之醬油俱可防黴。

本試驗魚醬油之總氮量在1.99~2.85g/100ml，添加3%酒精後，放置室溫，為期12週的觀察，並無發現黴之生成與變敗，此與浜敏雄「醬油釀造の最新の技術と研究」一書所載相符。

為便於明瞭本試驗製成之魚醬油與各種不同種類之魚醬油成分比較，以質參考，特編就Table 5<sup>24)</sup>。

雖然魚醬油之品質與風味隨添加大豆麴量增多而有顯著改善，但於實際操作過程中，大豆麴添加量超過7%以上時，不僅收率低，而且分離、過濾困難，造成操作上諸多不便，故以添加魚肉量5~7%之大豆麴為適宜，若欲應用於工業上之大量生產，可參考Fig 4中流程圖之方式進行，為便於操作，可於醱酵桶四周通以蒸氣維持溫度在 $45 \pm 2^\circ\text{C}$ 進行釀造，醱酵終止時，直接將溫度提昇至90~100℃加熱後再行過濾。

<sup>6)</sup>為防止魚醬油裝瓶出廠後發生二次沈澱，亦可採用二段昇溫式低溫殺菌法，即先將生魚醬油加熱至65~70℃，保持四十分鐘至二小時，然後急速將魚醬油溫度提昇至80℃，再加入酸性白土0.3%過濾後冷卻，如此可防止魚醬油中所含水溶性蛋白質，不致因長時間高溫加熱，日後凝聚析出之弊端。加熱處理中最需加以留意者，即儘量設法保存醱酵中所產生之揮發性芳香物質，防止其揮發逸失。

### 摘 要

添加大豆麴量5%、7%和10%於狗母魚(臭青仔)肉中，在 $45 \pm 2^\circ\text{C}$ 恒溫下以利加速分解作用，縮短釀造時間，提高魚醬油品質，茲將其品質變化情形及結果摘要如下：

1. 於試驗中，添加大豆麴5%、7%和10%三組至12日起分解作用均呈緩和。
2. 釀造期間pH的變化甚微，製成的魚醬油均屬微酸性。
3. 添加5%、7%和10%等不同大豆麴量製成的魚醬油，收率最高者達50.28% (使用大豆麴量5%) 隨著添加大豆麴量的增多而減少，最少者為34.64% (使用大豆麴量10%)。
4. 添加5%、7及10%等不同大豆麴量製成的魚醬油，其全氮(TN)、胺基態氮(AN)含量隨添加大豆麴量的增多而增加。
5. 添加大豆麴量以5~7%為適宜。
6. 添加大豆麴製成之魚醬油，官能評鑑結果良好，不像使用Bromelain添加時，所製成之魚醬油有微苦味生成之缺點。
7. 本魚醬油成品中添加3%的食用酒精，置於室溫經12週的觀察，無黴之生成與變壞現象發生。

### 謝 辭

本試驗無論於構思、方法及報告修改方面，均承蒙賴分所長永順的熱心指導，始得順利完成，謹致萬分謝意。

### 參 考 文 獻

- (1) 阿部憲治(1967)：南極オキアミを利用した魚醬油。New Food Industry 19(1)，41~43。
- (2) 本江元吉(1973)：バンコックのしよつる(2)，化學と生物，10(11) 744~746。

- (3) 林和也(1972): こうじかびのアルカリプロテアーゼ, その構造と機能。KAGAKO TO SEIBUTSU, 10, No 11。
- (4) 陳茂松、陳聰松(1978): 南極蝦油製造試験。「南極蝦加工利用研究(-)」農復會特刊 31, 51 ~ 63。
- (5) 岸真之輔(1964): 食品添加物便覽。P. 193, 214。
- (6) 楊培墻、陳世爵編(1979): 醬油製造專輯。美國黃豆協會, 黃豆與製油十週年特刊, P. 13, 17, 69 ~ 71, 95 ~ 98。
- (7) 霍蓮池(1970): 水産醱酵食品。水産製造學 P. 487 ~ 501。
- (8) 黃堯、陳淑珍: 魚醬油速釀法試驗(I)。(未發表)