

殺菌處理條件對虱目魚罐頭品質之影響

摘要

當歸調味虱目魚罐頭分別以 115°C 和 125°C 兩種溫度加熱至殺菌值 (F_0) 達到 6 和 12，然後進行其化學和官能品質之比較。罐製品的水分含量低於原料，以乾量計算固形物中的粗蛋白含量也是罐製品低於原料。不同殺菌處理後的魚肉顏色均呈淡黃褐色，且隨著殺菌時間之加長而顏色加深；由 SDS-PAGE 層析圖研判製品蛋白質中的 myosin、actin、tropomyosin 及 troponin-C 已明顯減少；但是，有效離胺酸含量和蛋白質體外消化率無明顯之變化。官能品評結果各組罐製品均無顯著差異 ($P>0.05$)。因此，綜合上述各項結果，這四種殺菌處理後的虱目魚罐頭品質並無差異。

關鍵字：罐頭食品，虱目魚，蛋白質品質，SDS-PAGE 層析圖

原料經由加工處理後，可提高其附加價值及消費者的接受性。然而，在加工處理過程中，會有許多由於物理作用或化學作用而產生的反應，進而影響產品的品質。以加熱處理而言，會直接影響到食品的物性^(1,3)，而在營養成分上，除了礦物質被認為比較穩定以外⁽⁴⁾，其他諸如蛋白質^(5,6)、脂肪⁽⁷⁾、維生素⁽⁴⁾均會因加熱處理而發生變化。

水產罐藏品是一種典型的熱加工產品，為了達到長期保存的目的，必須施予高壓高溫滅菌處理；伴隨而來的化學變化將直接左右產品的品質，從一般組成分的變化⁽⁸⁾、維生素B群的變化^(9,10)、ATP的裂解⁽¹¹⁾到蛋白質品質的比較⁽¹²⁾均曾被廣泛探討過。由於受熱破壞的情形無可避免，因此尋求適當的殺菌條件，對提升罐頭產品的品質是相當重要的課題。

本試驗中，將虱目魚罐頭在不同溫度下加熱至不同殺菌值，進而對這些製品進行化學分析及官能品評，以期從這些測定結果評估不同殺菌條件處理對產品品質的影響，俾建立虱目魚罐頭的適當殺菌處理條件。

材料與方法

一、樣品之製備

將購自市場之生鮮虱目魚去鱗、鰓、內臟後切成 3.5 cm 高之魚塊，隨即浸泡在魚肉三倍量 (v/w) 之 2% 食鹽水中半小時，取出滴乾，裝入二片式易開型鮪二號罐中，加入調味液，以真空封罐機封罐，再經殺菌處理、冷卻後，製得供試樣品。每罐的裝罐量為魚肉 165±5 g，沙拉油 3 ml，米酒 2 ml，調味液 30 ml（調味液組成：砂糖 0.5%，鹽 4.0%，味精 0.2%，當歸煮汁 95.3%）。殺菌值的測定，係使用丹麥 Ellab 公司之 CMC-821 型自動溫度記錄及處理系統，配合同廠 DG-67 型熱電偶式探針，進行罐頭中心溫度之測定並且計算出殺菌值。

二、品質分析

經過保溫檢查（於 37±1°C 的恆溫箱中置放 14 天）之罐頭，於開罐後取其背肉，以蒸餾水洗淨表面，再以乾紗布吸去表面水分後切碎之，進行各項分析。

(一) 水分、粗脂肪、粗蛋白及灰分的測定：參照 AOAC⁽¹³⁾ 的方法進行分析。

(二) 顏色之測定，使用色差儀 (color-color differential meter，日本東京電色公司 TC3600 型) 測定之。

(三) 有效離胺酸使用 TNBS⁽¹⁴⁾ 方法測定之。

(四) 蛋白質膠體電泳分析：參考關⁽¹⁵⁾ 的方法進行

樣品前處理，再以迷你電泳槽 (Hoefer SE250) 進行分析，焦集膠體 (Stacking gel) 為3.5%聚丙烯醯胺，分離膠體 (Running gel) 為7.5%聚丙烯醯胺。蛋白質標準物為 Sigma 藥廠產品。

(五) 蛋白質體外消化率 (*in vitro* protein digestibility)：依照 Satterlee et al.⁽¹⁶⁾ 方法測定之。

(六) 官能品評：參考 Larmond⁽¹⁷⁾ 的方法進行官能品評，採 9 分制，9 分為非常喜歡，5 分為喜歡，1 分為非常不喜歡。

(七) 數據的統計分析：採用 SAS 軟體，進行變異數分析 (one way ANOVA)，再經由 Duncan's 多變異法進行差異性分析。

結果

一、虱目魚罐頭之殺菌處理

虱目魚罐頭於 115°C 及 125°C 加熱處理達殺菌值為 6 及 12 所需時間分別為 64 和 41 min 及 90 和 46 min (列於 Table 1)，在 125°C 殺菌至 F_0 值到達 6 及 12 所需之時間分別比在 115°C 縮短 35.94% 及 48.89%。可見在 125°C 加熱處理時殺菌值的增加極為快速。而這四組製品 (以下分別使用 115-6、115-12、125-6 及 125-12 代號表示之) 經過保溫試驗測試均無膨罐現象發生。

Table 1. Heat processing conditions of canned milkfish.

Fo value	Heating time (min)	
	115°C	125°C
6	64	41
12	90	46

二、一般組成分

原料、115-6、115-12、125-6 及 125-12 的水分含量分別是 $69.66 \pm 0.90\%$ 、 $61.80 \pm 0.85\%$ 、 $62.00 \pm 2.48\%$ 、 $61.69 \pm 0.79\%$ 及 $61.39 \pm 2.77\%$ ，原料的水分含量顯著高於各組罐頭樣品，但各組罐頭之間並無顯著之差異。至於在粗脂肪、粗蛋白及灰分三方面，原料與各罐頭樣品間無顯著差異 (如 Table 2 所示)。若改用乾基 (Dry matter basis) 計算之，在粗蛋白含量方面，原料、115-6、115-12、125-6 及 125-12 分別是 $75.15 \pm 2.06\%$ 、

$62.39 \pm 0.88\%$ 、 $62.38 \pm 3.24\%$ 、 $64.19 \pm 2.00\%$ 及 $62.74 \pm 2.36\%$ ；原料的粗蛋白含量顯著高於各組罐頭樣品，而各組罐頭樣品之間並無顯著差異。在粗脂肪及灰分二個項目中，各組樣品均無顯著差異。

三、顏色之比較

分別就魚肉及汁液進行顏色之測定，結果如 Table 3 所示。在魚肉方面，L 值 (透明度) 最高的是 115-12 (60.70 ± 0.67)，最低的是 115-6 (59.88 ± 1.96)，各組之間無顯著之差異。a 值 (紅色度) 最高的是 115-12 (6.74 ± 0.82) 顯著高於 115-6 (5.08 ± 0.87)，其餘各組無顯著差異。b 值 (黃色度) 以 115-12 (12.04 ± 1.48) 最高，而以 115-6 (10.22 ± 0.72) 最低，各組均無顯著差異。總之，魚肉的顏色偏黃褐色，而以 115-12 顏色最深。

汁液的 L 值，115-6 (73.40 ± 4.27) 和 115-12 (77.44 ± 1.14) 顯著高於 125-6 (49.42 ± 2.21) 和 125-12 (52.48 ± 4.23)，但在同一溫度處理的樣品並無顯著差異。a 值的測定結果，115-6 和 115-12 為負值，分別是 -1.06 ± 0.62 和 -1.54 ± 0.31 ；125-6 和 125-12 為正值，分別是 2.68 ± 1.96 和 2.98 ± 0.91 ，前兩者和後兩者有顯著差異。b 值以 115-12 最高 (21.66 ± 1.87)，顯著高於 115-6 (17.72 ± 2.62) 及 125-6 (16.42 ± 1.97)。因此，可以得知 125°C 處理者透明度較低；在 115°C 處理者偏黃綠色，而以 125°C 處理者偏黃褐色，且加熱時間愈久，顏色愈深。

四、有效離胺酸

每 100 g 粗蛋白中，原料、115-6、115-12、125-6 及 125-12 的有效離胺酸含量分別為 7.36、7.30、7.07、7.64 及 7.08 g (列於 Table 4)。115-12 和 125-12 組分別較原料減 3.9% 和 3.8%。

五、蛋白質膠體電泳分析

由原料和各個罐頭樣品的蛋白質膠體圖譜 (Fig. 1) 發現，各個罐頭樣品的主要蛋白質成分，如 myosin、actin、tropomyosin 及 troponin-C 均已顯減少，而由染色結果顯示有巨大分子量之物質呈現在膠體上端。

Table 2. Chemical compositions of canned milkfish with different heat processing conditions.

<i>Temperature (°C)</i>	<i>Fo</i>	<i>Moisture (%)</i>	<i>Crude lipid (%)</i>	<i>Crude protein (%)</i>	<i>Ash (%)</i>
115	6	61.80±0.85 ^{b*}	11.08±1.94 ^a (29.00±5.08 ^a)**	23.83±0.33 ^a (62.39±0.88 ^b)	1.91±0.43 ^a (5.01±1.13 ^a)
115	12	62.00±2.48 ^b	10.86±3.56 ^a (28.59±9.37 ^a)	23.71±1.23 ^a (62.38±3.24 ^b)	2.06±0.62 ^a (5.42±1.64 ^a)
125	6	61.69±0.76 ^b	10.35±2.06 ^a (27.02±5.37 ^a)	24.59±0.77 ^a (64.19±2.00 ^b)	1.73±0.26 ^a (5.39±0.92 ^a)
125	12	61.39±2.77 ^b	11.89±4.30 ^a (30.79±1.13 ^a)	24.22±0.91 ^a (62.74±2.36 ^b)	2.07±0.41 ^a (4.51±0.92 ^a)
Raw milkfish		69.66±0.90 ^a	7.21±0.69 ^a (23.78±2.29 ^a)	22.80±0.63 ^a (75.15±2.06 ^a)	1.24±0.02 ^a (4.08±0.06 ^a)

* Figures in each column having the same superscript are insignificantly different ($P>0.05$)

** Value in parentheses are calculated with dry matter basis

Table 3. Color of canned milkfish with different heat processing conditions.

<i>Temperature (°C)</i>	<i>Fo</i>	<i>Meat</i>			<i>Liquid</i>		
		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
115	6	59.88±1.96 ^{a*}	5.08±0.87 ^b	10.22±0.72 ^a	73.40±4.27 ^a	-1.06±0.62 ^b	17.72±2.62 ^b
115	12	60.70±0.67 ^a	6.74±0.82 ^a	12.04±1.48 ^a	77.44±1.14 ^a	-1.54±0.31 ^b	21.66±1.87 ^a
125	6	60.38±1.96 ^a	5.60±0.44 ^{ab}	11.04±1.31 ^a	49.42±2.21 ^b	2.68±1.96 ^a	16.42±1.97 ^b
125	12	60.20±0.91 ^a	5.76±0.82 ^{ab}	11.48±1.25 ^a	52.48±4.23 ^b	2.98±0.91 ^a	19.22±.85 ^{ab}

Figures in each column having the same superscript are insignificantly different ($P>0.05$).

Table 4. Available lysine content of canned milkfish with different heat processing conditions.

<i>Temperature (°C)</i>	<i>Fo</i>	<i>Available lysine (g/100 g crude protein)</i>	<i>Decrease of available lysine (%)</i>
115	6	7.30	—
115	12	7.07	3.9
125	6	7.64	—
125	12	7.08	3.8
Rawmilkfish		7.36	

六、蛋白質體外消化率

原料、115-6、115-12、125-6及125-12的蛋白質體外消化率分別為 $92.86 \pm 0.57\%$ 、 $93.58 \pm 1.63\%$ 、 $92.86 \pm 0.13\%$ 、 $93.01 \pm 0.47\%$ 及 $93.16 \pm 0.98\%$ ，各組間無顯著差異（詳見 Table 5）。

七、官能品評

各組罐頭經品評後其得分情形列於 Table 6。在顏色方面，以115-12 (7.18 ± 1.05) 最高，125-12 (6.92 ± 1.13) 最低，各組間無顯著差異。香味以125-12 (7.35 ± 1.32) 顯著高於115-6 (6.59 ± 1.06) 和 125-6 (6.40 ± 1.06)。食味方面以125-6 (7.48 ± 0.88) 最高，115-12 (6.95 ± 1.04) 最低，各組無顯著差異。質感以115-6 組 (7.16 ± 1.01) 最高，各組無顯著差異。接受性上各組均無顯著差異。

討論

影響魚肉罐頭品質的因素頗多，先天上取決於原料的鮮度，原料鮮度愈好，相對地，產品的品質也愈佳；藤井等⁽¹⁸⁾ 使用鯖魚和 Taguchi et al.⁽¹⁹⁾ 使用鱈魚所進行的試驗結果發現原料冰藏的時間愈短，其罐頭製品的官能評價愈高。在本試驗中所使用的原料都是當天捕獲的虱目魚，由外觀判斷為處於硬直期，鮮度良好；因此，影響產品品質的因素則取決於後天的加工處理條件。

本試驗中，虱目魚罐頭在125°C 加熱至Fo值達到6和12 所需的時間分別較使用115°C 加熱處理者縮短35.94%和48.89%。比較其水分、粗脂肪、粗蛋白及灰分的含量，各組罐頭之間均無顯著差異；但是與生鮮原料相比較，則各組罐頭的水分含量顯著低於原料魚肉，此乃因為魚肉蛋白質受熱變性，保水力下降，釋出部分的水分所致⁽²⁰⁾。以固形物計算之，各組罐頭的粗蛋白含量均顯著低於原料魚肉，很可能是可溶性的含氮物質溶出所致，例如，在香酥吳郭魚罐頭加工上，也會由於油炸時，魚肉中可溶性蛋白及一些含氮化合物釋出至油炸油中而造成魚肉的粗蛋白含量低於原料⁽²¹⁾。

除了一般組成分的改變以外，蛋白質品質的變化是大家所關心的，經由測定各組罐頭內容物的顏色，均為黃褐色，而且隨著殺菌時間的增長其顏色也加深，

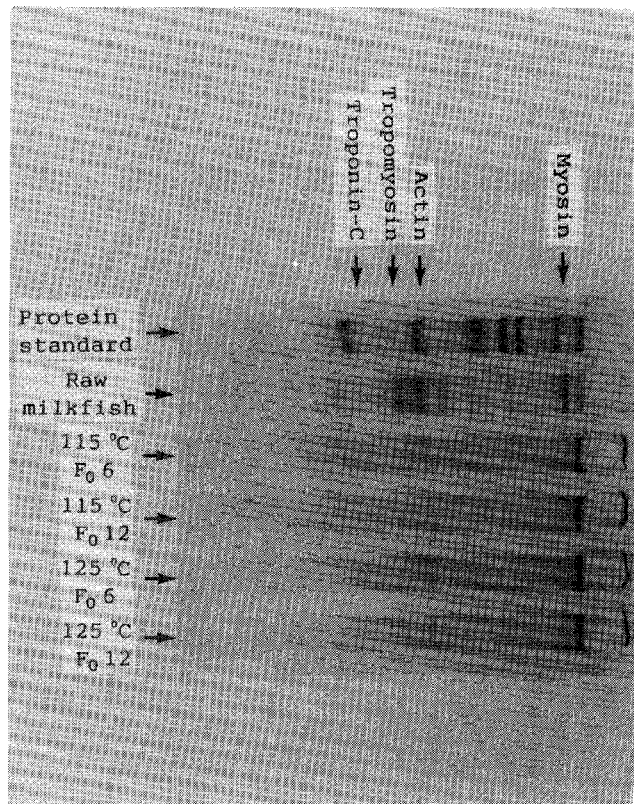


Fig. 1. SDS-polyacrylamide gel electrophoresis pattern of raw and canned milkfish meat proteins. Raw and canned milkfish meat protein were solubilized with 2% SDS-8M urea-2% mercaptoethanol-20 mM Tris-HCl (pH 8.0). Loaded protein was 4 µg for each gel column.

顯示殺菌處理會促進非酵素性褐變（梅納反應）之進行。從蛋白質膠體電泳圖譜也發現其主要蛋白質有明顯熱裂解的現象；因此，顯而易見的，殺菌處理已破壞了部分化學性質較為活潑的胺基酸。在其他魚類罐頭也有類似情形產生，於鱈魚罐頭加工中，隨著殺菌時間之增加其魚肉中所含的葡萄糖、葡萄糖-6-磷酸鹽（G-6-P）和有效離胺酸均隨之減少，同時也促使魚肉顏色加深⁽²²⁾，顯示梅納反應之進行，而在鮪魚⁽²³⁾、大目鮪及比目魚⁽¹²⁾ 罐頭也發現有效離胺酸均隨殺菌值的增加而減少。除此之外，光氧化作用（Photo-oxidation）⁽²⁴⁾，胺基酸分子間的反應^(25,26) 以及胺基酸與油脂氧化產物的反應⁽²⁷⁾ 都會造成胺基酸成分被破壞或失去可利用性。由於胺基酸的被破壞或失去可利用性，將會導致蛋白質消化率的下降；Seet et al.⁽²⁸⁾ 指出鮪魚罐頭中離胺酸、組胺酸、甲硫胺基酸均比生鮮原料為低而其蛋白質體外消化率也有輕微下降。但是，在本試驗中，各罐頭樣品之間及其與生鮮魚肉之間的蛋白質體外消化率均無顯著之差異；這個原因極可能是在這四種殺菌條件處理下，尚未嚴重

Table 5. *In vitro* protein digestibility of canned milkfish with different heat processing conditions.

<i>Temperature (°C)</i>	<i>Fo</i>	<i>In vitro protein digestibility (%)</i>
115	6	93.58±1.63 ^{a*}
115	12	92.86±0.13 ^a
125	6	93.01±0.47 ^a
125	12	93.16±0.98 ^a
Rawmilkfish		92.86±0.57 ^a

* Figures in each column having the same superscript are insignificantly different ($P>0.05$).

Table 6. Sensory evaluation of canned milkfish with different heat processing conditions.

<i>Temperature (°C)</i>	<i>Fo</i>	<i>Color</i>	<i>Aroma</i>	<i>Flavor</i>	<i>Texture</i>	<i>Acceptability</i>
115	6	6.99±1.05 ^{a*}	6.59±1.06 ^b	7.07±1.16 ^a	7.16±1.01 ^a	7.15±1.06 ^a
115	12	7.18±1.05 ^a	6.85±0.82 ^{ab}	6.95±1.04 ^a	6.85±1.00 ^a	7.14±0.88 ^a
125	6	6.95±1.04 ^a	6.40±1.06 ^b	7.29±1.21 ^a	6.82±1.33 ^a	6.88±0.99 ^a
125	12	6.92±1.13 ^a	7.35±1.32 ^a	7.48±0.88 ^a	6.82±1.07 ^a	7.01±1.01 ^a

* Figures in each column having the same superscript are insignificantly different ($P>0.05$).

破壞其胺基酸成分(可由有效離胺酸的減少量加以判斷)，因此，蛋白質體外消化率並未受到很大的影響。同樣地，Tanaka et al.^(12,23) 也認為鯖魚、大目鮪及比目魚等罐頭的梅納反應發生於殺菌初期，而其蛋白質消化率並無顯著減少。

雖然，加熱處理會引起魚肉物性之改變^(1,3)，而使質感(Texture)有所不同；而且，小泉等⁽²⁹⁾ 也指出魚加熱後，肉中的不飽和脂肪酸會衍生出 40 種揮發性的酯、醛、酮、醇、碳氫化合物、胺類及環狀化合物，導致產生不良氣味，而使接受性下降。然而，本試驗中，以官能品評比較四組不同殺菌值的罐頭樣品，在各個項目中，香味以 125-12 的得分較高，推測可能在較高溫度下進行較長時間加熱後會有香味成分產生，關於此點尚待進一步研究。至於其他項目並無顯著之差異，足以說明這些產品在官能品評上並無差別。

因此，綜合比較上述的化學分析、蛋白質品質、官能品評結果顯示這四種殺菌處理之虱目魚罐頭的商品品質並無差異。

謝辭

廖所長一久博士、蘇分所長偉成博士對於本試驗工作給予大力支持和鼓勵；高雄分所同仁熱烈參與品評，國立高雄海專周照仁博士慨借色差儀，謹在此致上萬分謝意。

參考文獻

1. Iso, N., H. Mizuno, T. Saito, F. Ohzeki, and C. Y. Lin (1984) Studies on the rheological properties of heated carp meats. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **50**(2): 349–353.
2. Iso, N., H. Mizuno, T. Satio, F. Ohzeki and Z. Wang (1984) Studies on the rheological properties of the heated yellowtail meat. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **50** (12): 2061–2064.
3. Iso, N., H. Mizuno, T. Saito, Z. Wang and M. Narita (1986) The changes in the rheological properties of fish meats during treatment at high temperature. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **52**(6): 1055–1059.

4. Krik, J. R. (1984) Biological availability of nutrients in processed foods. *J. Chem. Edu.*, **61**(4): 364-367.
5. Bender, A. E. (1972) Processing damage to protein food (A Review). *J. Food Technol.*, **7**: 239-250.
6. 國領 裕, 關 伸夫 (1980) 魚類筋原纖維タンパク質の高温加熱処理による分解. *日水誌*, **46**(4): 493-498.
7. 小泉千秋, 高田 誠, 大島敏明, 何田俊 (1986) 高温加熱処理に伴う魚肉の脂質成分の變化. *日水誌*, **52**(6): 1095-1102.
8. 増田寛行, 清水恵美子, 佐藤南理子, 鈴木健次郎, 森 光國 (1976) 罐詰食品の營養價に関する研究. *罐詰時報*, **55**(11): 75-79.
9. 小俣 靖, 橋本芳郎, 森高次郎 (1956) 水産製造並儲藏中に於けるビタミンB群の變化—I. サバ鹽水漬及びマグロ水煮罐詰. *日水誌*, **12**(21): 1236-1240.
10. 小俣 靖, 橋本芳郎, 森高次郎 (1957) 水産製造並びに儲藏中に於けるビタミンB群の變化—II. アサリ水煮罐詰. *日水誌*, **23**(1): 44-46.
11. Fujii, Y., K. Shudo, K. Nakamura, S. Ishikawa and M. Okada (1973) Relation between the quality of canned fish and its content of ATP-breakdown — III. ATP-breakdowns in canned albacore and skipjack in relation to the organoleptic inspection. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **39**(1): 69-84.
12. Tanaka, M. and S. Kimura (1988) Effect of heating condition on protein quality of retort pouched fish meat. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **54**(2): 265-270.
13. Williams, S. (ed.) (1984) Official method of analysis. Association of Official Analytical Chemist. 14th ed.
14. Hall, R. J., N. Trinder and D. I. Givens (1973) Observations on the use of 2,4,6-trinitro-benzenesulphonic acid for the determination of available lysine in animal protein concentrates. *Analyst*, **98**: 673-686.
15. Satterlee, L. D., J. G. Kendrick, H. F. Marshall, D. K. Jewell, R. A. Ali, M. M. Heckman, H. F. Steinke, P. Larson, R. D. Phillips, G. Sarwar and P. Slump (1982) In vitro assay for predicting protein efficiency ratio as measured by rat bioassay: Collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **64**(5): 798-809.
16. 關 伸夫 (1976) 筋原纖維蛋白質のSDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動による魚種の判定について. *日水誌*, **42**(10): 1169-1176.
17. Larmond, E. (1982) Laboratory methods for sensory evaluation of food. Publication 1637, available from Communications ranch, Agriculture. Canada, Ottawa K1A 0C7.
18. 藤井 豊, 廣瀬孔孝, 渡邊 清, 手塚 久 (1969) 原料サバ鮮度と罐詰の品質との關係. *罐詰時報*, **48**(8): 67-72.
19. Taguchi, T., N. Watanabe, M. Tanaka, K. Suzuki, A. Saito and M. Ouchi (1980) Quality evaluations of canned sardines. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **46**(6): 739-742.
20. Dutson, T. R. and M. W. Orcutt (1984) Chemical changes in proteins produced by thermal processing. *J. Chem. Edu.*, **61**(4): 303-308.
21. 許美智 (1987) 油炸過程對香酥吳郭魚罐頭營養價值及安全性之影響. 國立台灣海洋學院水產食品科學研究所碩士論文.
22. Tanaka, M. and T. Taguchi (1985) Non-enzymatic browning during thermal processing of canned sardine. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **51**(7): 1169-1173.
23. Tanaka, M., Y. Nagashima and T. Taguchi (1985) Quality comparison of canned mackerel with the equal lethality. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, **51**(10): 1737-1742.
24. Richardson, T. and J. J. Kester (1984) Chemical modifications that affect nutritional and functional properties of proteins. *J. Chem. Edu.*, **61**(4): 325-331.
25. Bjarnason, J. and K. J. Carpenter (1970) Mechanisms of heat damage in proteins—2. Chemical changes in pure proteins. *Br. J. Nutr.*, **24**: 313-329.
26. Hurrell, R. F., K. J. Carpenter, W. J. Sinclair, M. S. Otterburn and R. S. Asquith (1976) Mechanisms of heat damage in proteins — 7. The significance of lysine-containing isopeptides and of lanthioine in heated proteins. *Br. J. Nutr.*, **35**: 383-395.
27. Nielsen, H., P. A. Finot and R. F. Hurrell (1985) Reactions of proteins with oxidizing lipids — 2. Influence on protein quality and on the bioavailability of lysine, methionine, cysteine and tryptophan as measured in rat assays. *Br. J. Nutr.*, **53**: 75-86.
28. Seet, S. T. and W. D. Brown (1983) Nutritional quality of raw, precooked and canned albacore tuna (*Thunnus alalunga*). *J. Food Sci.*, **48**: 283-284.
29. 小泉千秋, Kieu Thu, Cao Thi, 野中順三九 (1979) マイワシ普通肉の加熱臭氣について. *日水誌*, **45**(10): 1307-1312.

Chun-Yang Peng and Suh-Yueh Su

Kaohsiung Branch, Taiwan Fisheries Research Institute,

1-1 North 1st Rd., Chien-Chen Fishing Port,

Kaohsiung, Taiwan 806

(Accepted 15 November 1993)



Effect of Sterilization Condition on the Quality of Canned Milkfish

Abstract

The chemical and organoleptic quality of seasoned, canned Tankuei milkfish which was heat processed at two different temperatures 115°C and 125°C, to attain F_0 values of 6 and 12, were evaluated. The moisture and crude protein content of canned milkfish calculated on a dry basis were lower than that of raw milkfish. The color of canned milkfish was light yellowish-brown and turned dark brown as the F_0 value increased. The SDS-polyacrylamide gel electrophoresis pattern of canned milkfish showed myosin, actin, tropomyosin and troponin-C bands mostly disappeared. Available lysine content and *in vitro* protein digestibility of canned milkfish were not significantly inferior to that of raw milkfish. Sensory evaluations of canned milkfish using four sterilization conditions were not significantly different ($P>0.05$). From these results, it could be concluded that the quality of canned milkfish processed using four different sterilization conditions were not significantly different.

Key words: Canned foods, Milkfish, Protein quality, SDS-polyacrylamide gel electrophoresis pattern