

食品耐藏法之研究

第一報

魚肉香腸 (Fish Sausage) 耐藏法之研究

蘇 和 傑 *

一、前言

幾年來在日本因塑膠工業之發達，故與這種塑膠工業有關之魚肉香腸製造業也漸趨興盛，且有繼續向前猛進之趨勢。但魚肉香腸之製造均以 100°C 以下之溫度水煮殺菌，對於耐熱性細菌之芽胞無殺滅之作用，因之缺乏耐藏性，如在臺灣等氣候溫暖之地區，只能放置 3~4 天，雖並用防腐劑（如 Flaskin）亦難保藏一個月以上，對於衛生上及企業上甚感不便。筆者在本次試驗中爲了不借任何防腐劑，以探求更具有耐藏性食品包裝之方法以符溫暖地區性之需要，故自民國 46 年起先對於煉製品之包裝開始試驗，至今已得到約能耐藏一年以上不變質之新包裝方法之初步成功，並認爲本法也適合于亞熱帶地區（如臺灣）魚肉煉製品耐藏包裝之用。

二、試驗

甲、第一次試驗

1. 試驗開始日期：民國 46 年 8 月 9 日
2. 魚肉之種類及其配合：
鯪肉（雙髻 *Sphyrna zygaena* (LINNÉ) 7. 旗魚肉（雨傘，*Histiophorus orientalis* (T. et S.) 3.
3. 軋碎：依常法以肉挽機（Chopper）軋碎二次。
4. 搗潰及肉漿之調製：依常法將前項所得之軋碎魚肉移入搗潰機搗潰 10 分鐘後加食鹽搗潰 20 分鐘，然後加澱粉，調味料等並繼續搗潰 15 分鐘，肉漿之調配如下：

魚 肉	100	食 鹽	3	胡 椒	0.3	澱 粉	10
砂 糖	5	味 寶	0.3	食 紅	少 許		
5. 充填及結縛密封
依常法將上項所得之魚肉漿以充填機充填於賴仿（Ryphan）膜管內，並將兩端以綿絲之類緊縛密封，每條重約 200gr
6. 加 熱 殺 菌
將上項所得之生魚肉香腸預先置入於如第一圖所示之殺菌保護器（金屬製）內，並以 a, b 固定具固定之。然後移入加壓殺菌釜內，如罐頭殺菌之程序，加熱殺菌製成如下記 100°C 以上之各種殺菌程度不同之魚肉香腸。另依常法於 $80\sim 95^{\circ}\text{C}$ 水煮殺菌做爲對照品以資比較。

* 前本所技正兼高雄分所長、現任臺灣省立海事專科學校副教授。

No. 1 (對照品) 依常法於常壓下水溫 $80\sim 95^{\circ}\text{C}$ 水煮殺菌者，其加熱殺菌情形即於水溫 80°C 時將香腸投入釜中，以後經過如下：

加 熱 時 間 (分)	水 溫 ($^{\circ}\text{C}$)	
0	80.0	投入
10	85.0	
20	90.0	
40	90.0	
50	95.0	
60	95.0	
70	95.0	終了

No. 2 : 加壓 3 磅 (105.3°C) 加熱時間 60 分鐘

No. 3 : 加壓 4.5 磅 (107.7°C) 加熱時間 60 分鐘

No. 4 : 加壓 6.0 磅 (109.9°C) 加熱時間 60 分鐘

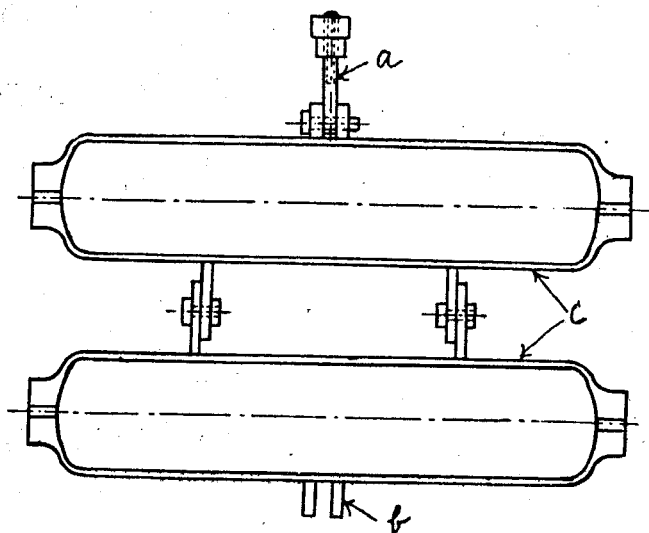
7. 冷却：從加壓釜內將保護器取出，俟溫度稍降後（約 60°C ）投入冷水中使其冷却，然後打開取出香腸。
8. 消皺：依常法將上項香腸瞬時浸漬於沸水中消皺後取出，並予在空中使其表面水分乾燥即告完成。
9. 貯藏試驗經過

將上項所得之魚肉香腸（各 3 條）合計 12 條放置於常溫之室內貯藏之，最初一個月內，每天觀測，以後每月觀測一次，其結果如第一表所表示，並由此表得知：

- (1) No. 1 （即對照品）於 3—4 天內均變質膨脹。
- (2) No. 2 於 10—11 天內變質軟化。
- (3) No. 3 於 20—22 天內變質軟化。
- (4) No. 4 保藏至 6 個月均未變質，香味色澤均仍良好。

第 1 圖 殺菌保護器之構造

A (啓 開 時)



B (關 閉 時)

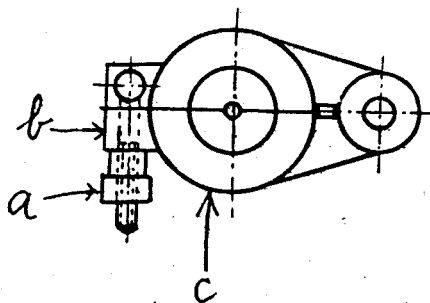


圖 中 a, b.....固 定 具 c.....保護器切半胴體

第1表：第一次試驗各種魚肉香腸之保藏經過（供試各3條）

試驗日期			經過日數	室溫 (中午 °C)	觀察				備 考
年	月	日			(對 照) No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	
46	8	9	0	30.5	—	—	—	—	1. 8月9日開始保藏 2. ×...為變質膨脹 △...為變質軟化 —...無變質
		10	1	31.0	—	—	—	—	
		11	2	31.0	—	—	—	—	
		12	3	31.0	×1 條	—	—	—	
		13	4	31.0	—	—	—	—	
		14	5	31.5	×2 條	—	—	—	
		15	6	31.0	—	—	—	—	
		16	7	31.0	—	—	—	—	
		17	8	30.5	—	—	—	—	
		18	9	30.5	—	×2 條	—	—	
		19	10	31.0	—	×1 條	—	—	
		20	11	31.0	—	—	—	—	
		21	12	31.0	—	—	—	—	
		22	13	31.0	—	—	—	—	
		23	14	31.0	—	—	—	—	
		24	15	30.5	—	—	—	—	
		25	16	31.0	—	—	—	—	
		26	17	30.5	—	—	—	—	
		27	18	30.0	—	—	—	—	
		28	19	29.0	—	—	—	—	
		29	20	29.0	—	—	△1 條	—	
		30	21	29.0	—	—	△1 條	—	
		31	22	28.5	—	—	△1 條	—	
				平均 30.44	—	—	—	—	
	9	1至30	52	平均 28.9	—	—	—	—	
	10	1至31	83	平均 28.6	—	—	—	—	
	11	1至30	113	平均 27.0	—	—	—	—	
47	12	1至31	144	平均 25.4	—	—	—	—	
	1	1至31	175	平均 21.3	—	—	—	—	
	2	1至 9	184	平均 27.0	—	—	—	—	

乙、第二次試驗

1. 試驗開始日期：民國 47 年 6 月 13 日
2. 原料魚肉之種類及配合：與前次同
3. 軋碎，搗潰，調合：與前項同
4. 充填及結縛密封：這次所用之塑膠管為賴仿及庫烈哈隆（Krehalon）兩種，充填及結縛均與前次同。
5. 加熱殺菌：殺菌程度別如下：
No. 1：（對照品 1）依照常法於 80~95°C 水煮 70 分鐘

No. 2 : (對照品 2) 依照常法於沸水中煮沸 70 分鐘

No. 3 : 壓力 2.5 磅, 加熱殺菌時間 60 分鐘

No. 4 : 壓力 3 磅, 加熱殺菌時間 60 分鐘

No. 5 : 壓力 3 磅, 加熱殺菌時間 120 分鐘

No. 6 : 壓力 4 磅, 加熱殺菌時間 60 分鐘

No. 7 : 壓力 4.5 磅, 加熱殺菌時間 60 分鐘

No. 8 : 壓力 4.5 磅, 加熱殺菌時間 90 分鐘

No. 9 : 壓力 6.0 磅, 加熱殺菌時間 60 分鐘

No. 10 : 壓力 6.0 磅, 加熱殺菌時間 90 分鐘

6. 冷却, 消滅: 與前次同

7. 貯藏試驗經過

將上項所得之魚肉香腸如第一次試驗, 放置於常溫下施行貯藏試驗, 其試驗經過如第二表所示, 並由此表得知;

(1) 依常法在 100°C 及 100°C 以下水煮者, 即 No. 1 及 No. 2 不分賴仿或庫烈哈隆均在 3~7 天內變質膨脹。

(2) 預先置入於保護器內後, 施行加熱殺菌之 No. 3, No. 4, No. 6 及 No. 7 等, 亦因殺菌程度不足, 均於 7~24 天內變質軟化。

(3) 但其他各號即 No. 5, No. 8, No. 9 及 No. 10 等, 以庫烈哈隆包裝者放置至一年均未變質, 而以賴仿包裝放至 9 個月時, 在香腸切斷面, 發現表皮部份, 有淡褐色之輪帶形成而此種輪帶隨時間之增加漸趨向裡擴展, 並且放至一年時, 其褐色度也有明顯的增加, 並能嗅到油燒味, 但仍未腐敗。

第2表 第二次魚肉香腸貯藏試驗經過 (供試各3條)

試驗日期	經過	室溫 (°C)	觀 察										備 考
年 月 日	日數		No.1 A B	No.2 A B	No.3 A B	No.4 A B	No.5 A B	No.6 A B	No.7 A B	No.8 A B	No.9 A B	No.10 A B	
47 6	13	0	31.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1. 6月13日
	14	1	31.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	開始
	15	2	31.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2. A...賴仿, B...庫烈哈隆
	16	3	31.0 × 1	—	× 1 × 1	—	—	—	—	—	—	—	3. —...無變質
	17	4	31.5 × 1 × 1	× 1	—	—	—	—	—	—	—	—	×...膨脹
	18	5	31.5 × 1 × 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△...軟化
	19	6	31.0	× 1 × 1 × 1	—	—	—	—	—	—	—	—	+...油燒
	20	7	31.0	—	× 1 △ 1	—	—	—	—	—	—	—	例:
	21	8	31.0	—	—	△ 1	—	—	—	—	—	—	△ 1...軟化 1
	22	9	31.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	條
	23	10	31.0	—	—	△ 2 △ 1	—	—	—	—	—	—	× 1...膨脹 1
	24	11	31.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	條
	25	12	31.0	—	—	△ 1	—	—	—	—	—	—	4. 貯藏至 9 月
	26	13	31.0	—	—	—	△ 1 △ 1	—	—	—	—	—	時以賴仿包裝 者有發現於由

斷面從表面部分變褐色之輪帶，而貯藏至1年時其輪帶有擴大並增加褐色，且有油燒臭，但未起腐敗。

三、結 論

(1) 充填於 Ryphan tube 或 Krehalon Tube 製造之生魚肉香腸若不加任何防腐劑用常法(常壓)在 100°C 或 100°C 以下之溫度水煮殺菌者, 夏季均在 3~7 天內變質膨脹, 此即表示, 其殺菌程度不足。

(3) 使用保護器施行高溫殺菌之香腸雖可延長保藏時間，但所加之壓力與殺菌時間均對保藏期間之長短

有影響，若加熱時間為 60 分鐘時，則其保存日數與所加之壓力有如第二圖所示之關係，其耐藏日數 (D) 與所加壓力 (P) 可以下式表示之。

$$D = \frac{18+3p}{6-p} \quad \text{但 } P=0 \sim 6$$

由此式可知 若 $P=0$ 則 $D=3$

(即水煮香腸之保存日數)

$$P=6 \quad \text{則 } D=\infty$$

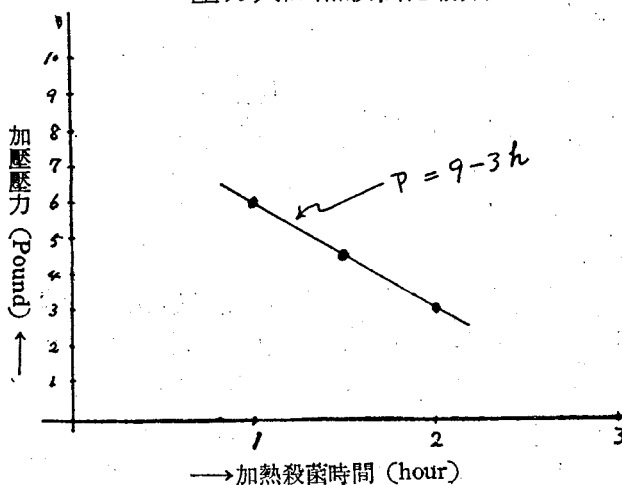
(即可長期保存)

又如以上試驗結果可知壓力 6.0 磅，殺菌時間 60 分鐘；壓力 4.5 磅，殺菌時間 90 分鐘；或壓力 3 磅，殺菌時間 120 分鐘三種方法均有保存一年以上之效果，其關係如第三圖所示，觀測之，可知在限界線之左邊不能長期保存，而右邊則所加壓力與殺菌時間却係浪費，故必須依照下式以調節其壓力與殺菌時間方能達到長期保存及節約浪費之效果。

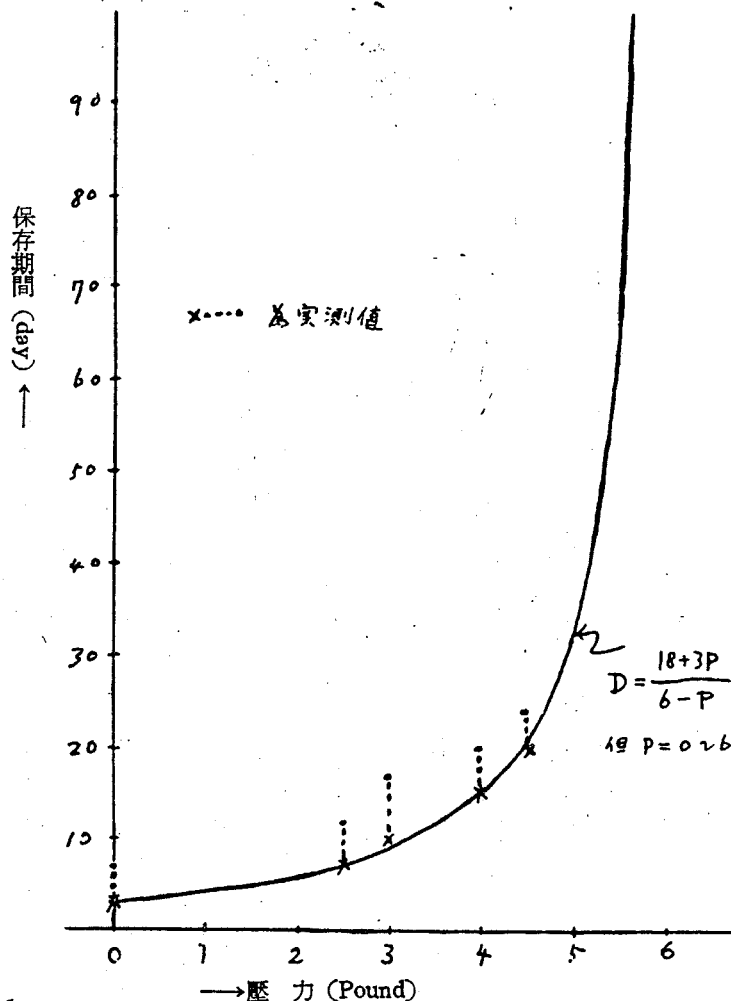
$$p=9-3h \quad \text{但 } p \cdots \cdots \text{pound} \\ h \cdots \cdots \text{hour}$$

- (4) 作為魚肉香腸之包裝，Ryphan 與 Krehalon 在短期間貯藏時雖不見優劣，但長期保藏時 Krehalon 較為優良，即使用 Ryphan 只能保存八個月，而 Krehalon 可保存一年以上。

第3圖 長期耐藏殺菌處理限界之壓力與加熱殺菌之關係



第2圖 加熱殺菌時間為60分鐘時之保存日數與所加壓力之關係 (.....為實測值)



四、摘要

不加任何防腐劑而水煮殺菌之魚肉香腸僅於 3—7 天內即行腐敗。為使其能耐長期保藏，筆者設計殺菌保護器（如第一圖）施行兩次保藏試驗，並作不同包裝材料之優劣比較。由試驗結果得知：使用該殺菌保護容器，能使魚肉香腸在加壓高溫殺菌下保持其外形不變，並可殺滅耐熱性細菌芽胞，使香腸得到長期保藏之效果。殺菌時間若為 60 分鐘，則其耐藏日數與所加壓力有 $D = \frac{18+3p}{6-p}$ 之關係，並且為要使其能保藏一年以上和不使多餘之熱力浪費，所加壓力與殺菌時間必須要在一個限界線上，此限界線之壓力與時間之關係可以 $P=9-3h$ 表示之。Ryphan 之性能較差，僅能保持 8 個月以下，Krehalon 較優可保持一年以上。