

影響冷凍水產加工品品質技術原因 之調查研究 (I) 冷凍小蝦溫度時間品質耐性之研究

王文政 · 江平平 · 張清玉 · 賴世昌

Research and Investigation on the Factors Which Influence the Quality
Control of the Processing of Frozen Fisheries (I)

The Time Temperature Tolerance (T.T.T.) of Shrimp

Wang Wen-Chen · Chiang Pin-Pin · Chang Ching-Yu · Lai Shyh-Chang

SUMMARY

The value of the exported frozen fisheries in Taiwan is over 4 billion dollars per year. All was treated previously besides tuna and shark. In order to improve the quality of the frozen fisheries, We carried out the project and get some results as follow:

1. The practical storage life (P.S.L.) of shrimp is affect by the temperature apparently. The less 10°C the temperature, the P.S.L. is doubled.
2. Using the Sodium-Bisulfite as fresher which didn't occur any influences on the P.S.L. of shrimp. But some additives influence the P.S.L. apparently.
3. The frozen material is better than icing material for the processing of frozen shrimp products.

台灣水產試驗所高雄分所

Taiwan Fisheries Research Institute, Kaohsiung Branch.

前 言

本省漁獲冷凍外銷金額，年達四十億餘元，除鮪、鯊部分為整體魚外銷者外，餘均需先行加工後，再行外銷。近年來，由於市場之劇烈競爭，成品品質之要求，極受重視，自去年（64年）以來，本省冷凍水產加工品中就小蝦一項而言，因品質而導致退貨之比率約10%，年損失金額，高達八千餘萬元之鉅，本年度部分工廠，即以技術上之困難，拒絕加工，故蝦類價格直線下降。

漁獲價格直接形響到漁業之經營，故冷凍水產品品質管理技術之研究，實為當務之急。

為謀求冷凍水產加工品品質之改善，筆者等實地調查，測檢原料鮮度，各加工過程中衛生設施，品質管制之實況，及冷凍水產品儲存，運送期間品質之變化。此外，並以活原料測定其死後鮮度，品質之變化情形，及添加物處理對品質耐性之影響。茲就試驗結果提出報告，以供各界參考，並請先進不吝指教。

試驗材料及方法

一、原料鮮度及加工過程中之成分變化：

本項將原料經剝殼除腸、水洗、凍結等各加工過程，分別測定其揮發性鹽基態氮(Volatile basic nitrogen)，二氧化硫(SO₂)殘存量，酸鹼度(pH)，水分(Moisture)，非好鹽性細菌(Nonhalophilic heterotrophs)，海洋細菌(Marine bacteria)等，以了解鮮度及微生物消長之情況，各測定方法，簡述如下：

(一)揮發性鹽基態氮：利用E J Conway氏法，秤取檢體2g，絞碎搗磨後置於燒杯中，加水 16ml，混合攪拌後加20%三氯醋酸2ml，以乾燥濾紙過濾，取濾液1ml為供試液，注入Conway氏檢測器之外室，次吸取硼酸吸收劑 1ml 於內室後，加蓋，輕輕搖動，使各室溶液均勻，再將玻璃蓋推開，吸取碳酸鉀分解劑 1ml 注入外室，將蓋蓋妥，並以製壓器壓之。置30°C，120分鐘以後，以N/50HCl滴定內室吸收劑至微桃紅色為止。同時亦進行空白試驗。計算公式為：

揮發性鹽基態氮mg% = $0.28 \times (a-b) \times 1000$ ，其中a為檢體滴定數，b為空白滴定數。

(二)二氧化硫殘存量：利用 Monnier-williams 法，取一定重量之蝦肉，約 40—50g，於蒸餾燒瓶中，加蒸餾水100ml及25% H₃PO₄溶液25ml為吸收液。蒸餾至約80ml，用蒸餾水洗滌冷卻管，定容為100ml，做為供試液。取供試液於燒杯中，取量50ml，加25%鹽酸2.5ml，及澱粉指示液1ml，用0.022N之碘液滴定。結果以下式計算。公式為：二氧化硫mg% = 碘液ml數 × f × 0.6407 × 2 × 100 / 樣本重

(三)酸鹼度：取計料10g，加水50ml，以均質機混合均勻，過濾，以pH測定器測定其pH值。

(四)水分：以紅外線水分測定器測定。

(五)非好鹽性細菌及海洋細菌：採用平面培養計數測定法，所用培養基配方，分別敘述如下：

1. 非好鹽性細菌: Peptone 7.5g, Bee extracts 5g, Glucose 1g, KCl 2g, Fe SO₄ 7H₂O 10mg; M_nCl₂ 0.1mg, 加水至1000ml, pH調至6.3。

2. 海洋細菌: Peptone 5g, Yeast extracts 1g, Glucose 1g, Fe PO₄ 0.01g, 加海水1000ml, pH調至7.0。各培養基均添加洋菜粉末1.5%, 於蒸氣滅菌器120°C, 殺菌20分鐘。

二、冷凍加工廠, 凍蝦處理狀況之調查及測定: 親自至各廠調查凍蝦處理之程序, 並測定各過程操作時之溫度, 及其所經過之時間。溫度以溫度計測定之。

三、活蝦在各不同溫度貯存, 鮮度變化之情形: 本試驗用活沙蝦 (*Metapenaeus monoceros*) 自市場購回後, 即予凍死, 再放置於 37°C、27°C、5°C 等不同溫度狀況下, 定時測定其揮發性鹽基態氮, 以爲鮮度之指標, 同時亦進行官能檢驗, 以比較其腐敗之界限, 藉此求出其界限品質(Ultimate quality)並計算各不同溫度與品質下降率之關係。

四、各不同蝦類保鮮劑及添加物, 對蝦類鮮度變化之影響: 分別以亞硫酸氫鈉 (Na H SO₃), 硼砂(Sodium-borax)及次氯酸鈉 (Na O Cl) 等處理, 以了解此等添加物對蝦類鮮度變化之影響, 試驗方法與三相同, 各使用濃度如下: 亞硫酸氫鈉爲 0.1% 撒佈, 硼砂爲 0.1% 撒佈, 次氯酸鈉利用 30% 有效氯之溶液, 稀釋至 200ppm, 浸漬 10 分鐘。各不同處理, 均爲同一批樣本, 同時實施, 本試驗亦同時測定其微生物變化之情形。

試驗結果及檢討

一、原料鮮度及加工過程中之成分變化:

原料及各加工過程中, 揮發性鹽基態氮, 二氧化硫, 酸鹼度, 水分等成分之變化, 測定如表一所示。由表可知, 目前各冷凍水產加工廠, 使用原料鮮度甚差, 就成品之揮發性鹽基態氮 33. mg% 而言, 實已接近界限品質的階段。二氧化硫則多在 90ppm 左右, 未超過使用限量。成品含水量 81.0%, 較原料 73.6%, 多出 7.4% 之水分。微生物之變化, 如表二所示, 原料總菌數不多, 唯經加工處理後, 其成品之非好鹽性細菌及海洋細菌數, 高達 100 萬左右。

二、冷凍加工廠, 凍蝦處理狀況之調查之及測定:

各加工廠凍蝦處理, 自原料起, 有解凍、剝殼除砂腸、浸漬、水洗、排盤、凍結、包冰及包裝等操作, 操作時之溫度及所經過時間, 測定結果如表三所示, 各操作之溫度, 自解凍至排盤, 多在 20—25°C 之間, 全部時間長達 6 小時之久, 影響凍蝦成品品質甚鉅。

三、活蝦在各不同溫度貯存, 鮮度變化之情形:

活沙蝦在 5°C 下貯存, 其揮發性鹽基態氮之變化如圖一所示, 同時進行官能檢驗, 約在 9.3 日, 到達界限品質, 此時揮發性鹽基態氮爲 38mg%, 至於 37°C 及 27°C 狀況下貯存, 其揮發性鹽基態氮之變化如圖二所示, 37°C 約 3.7 小時, 27°C 約 7.8 小時即達界限品質, 至於 -18°C 貯存之蝦原料, 經取 300 日之庫存原料, 亦已達界限品質。由上述試驗結果, 可知各溫度下, 蝦原料在各溫度下之實用貯存時間 (Practical

Storage life)，若以 1 為品質界限，設各溫度下單位小時之品質下降率為 I ，則 $I=1/\text{Practical Storage life (P. S. L)}$ ，經計算其 I 值，以對數值表示，其與溫度之關係，如圖三所示，藉此圖，可以求出在測定範圍內，其他各不同溫度下。品質下降率之大略數值。

四、各不同蝦類保鮮劑及添加物，對蝦類鮮度變化之影響：

沙蝦以各不同蝦類保鮮劑及添加物處理，其揮發性鹽基態氮之變化，在 5°C 下，如圖四所示；在 27°C 下，如圖五所示，由圖可知，沙蝦之實用貯存時間，因不同的處理，而有很顯著的差異，經硼砂處理之樣本最長，其次分別為次氯酸鈉，亞硫酸氫鈉及未經處理之原料。其中之次氯酸鈉雖有相當長的實用貯存時間，然而在第 4—5 日，即開始顯著之黑變，就目前各廠，次氯酸鈉主要用來降低二氧化硫含量，藉此亦可知其對蝦原料之鮮度無不良影響，至於一般業者懷疑有促進蝦類腐敗分解作用之亞硫酸氫鈉，在本試驗中，却是比未經藥物處理之空白試驗，有較佳之品質耐性。至於總菌數之變化，在 5°C 下，如圖六所所示；在 27°C 下，如圖七所示。由圖可知，在 5°C 時，細菌數並未有顯著的增加，而在 27°C 時，細菌增加速度較快。次氯酸鈉處理，對細菌之成長，有抑制作用。由上述各試驗結果，可以求出各不同狀況之品質下降率，其與溫度之關係，如圖八所示。由圖可以求出各不同溫度及處理法之品質下降率，若各過程經過時間為 X_i 小時，品質下降率為 I_i ，各個過程之品質下降量即為 $I_i X_i$ ，全部處理過程之品質總下降量則為 $\sum_{i=1}^n I_i \cdot X_i$ ，蝦類經貯存加工製成成品，仍需凍結貯存，其實用貯存時間 (P. S. L)，可用下式表示：

$$P. S. L = (1 - \sum_{i=1}^n I_i \cdot X_i) / I_{P. S. L}$$

其中 $I_{P. S. L}$ 為凍結貯存狀況下之品質下降率。今如假設加工廠均能在標準狀況下處理，而使用冰藏於 0°C ，經過 7 日後之原料(分別使用亞硫酸氫鈉或其他添加物作保鮮處理)，其成品之實用貯存時間，計算如表四。由表可知，未經處理之原料，成品實用貯存時間僅有 2.4 日，亞硫酸氫鈉，次氯酸鈉，硼砂則分別為 56.2、101.2、167.3 日。其中次氯酸鈉僅在加工時使用，故實際時間要稍短。利用硼砂處理，時間雖長，但基於衛生之理由，為一禁止使用藥物，不過藉此可以了解業者感覺，使用亞硫酸氫鈉來作為蝦類保鮮劑之原料，比較不易加工作為凍蝦之理由。故今後如欲確保凍蝦之品質，勢必要重視原料之保鮮作業，同時也必須在加工時力求低溫，迅速。至於利用裝有凍結設備漁船之原料，其實用貯存時間則長達 169.4 日，只要加工上稍加注意，成品品質，當不致發生問題。

摘 要

- 一、本省對冷凍水產加工品，品質管制作業，極為鬆懈，部份品管及衛生之設施亦多未啓用。
- 二、冷凍水產品所使用之原料，以小蝦而言，除凍結水產品外，鮮度甚差，加以加工過程中，溫度過高，致各項產品品質未臻理想。

三、原料蝦之實用貯存時間，受溫度之影響甚大，溫度相差 10°C ，其品質耐性相差在一倍以上。

四、利用亞硫氫鈉，作為蝦類保鮮劑，對原料之貯存無不良影響。但部份添加物，對品質耐性，則有顯著的影響。

五、凍蝦之製作，以凍結原料為宜。如利用冰藏之原料，則需慎選新鮮者。此外對冰藏保鮮技術，仍待更進一步之輔導與改進，才能確保原料之鮮度。

謝 辭

本試驗之進行承鄧所長，賴分所長不斷之鼓勵及指導，藉此銘謝。

參 考 文 獻

1. 陳茂松、王文亮 (1974)：蝦鮮度保持試驗—數種保鮮劑對於蝦的鮮度保持及黑變防止效果，中國水產257期。
2. 陳茂松、王文亮 (1976)：蝦鮮度保持試驗— SO_2 在蝦肉中的殘存量與黑變的關係，台灣水產學會刊Vol. 4, No. 2。
3. 日本食品衛生學會編、亞硫酸及其鹽類定量法、食品檢查法，金原出版株式會社，東京。
4. I. I. R (1971): Recommendations for the processing and handling of frozen foods。
5. 王文亮 (1976)：論本省冷凍蝦加工品輸美被扣退之原因及其對策，漁牧科學，Vol. 4, No. 3。
6. 日本冷凍協會 (1973)：食品冷凍講義..13-20。

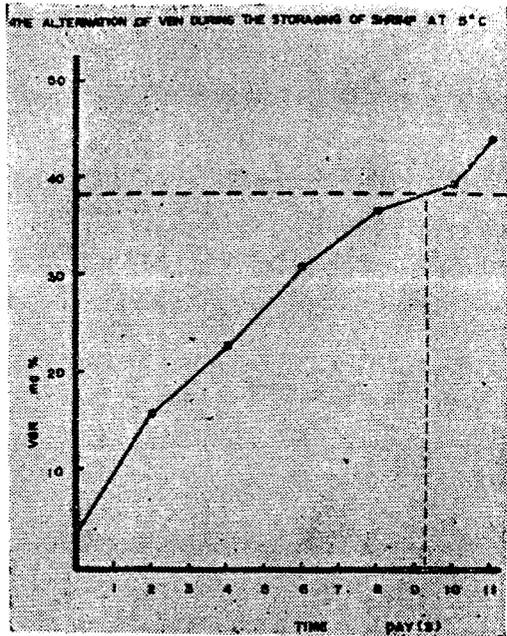


Fig.1

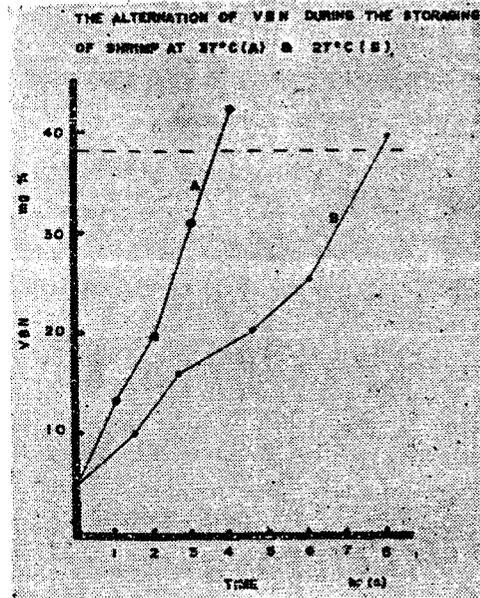


Fig2.

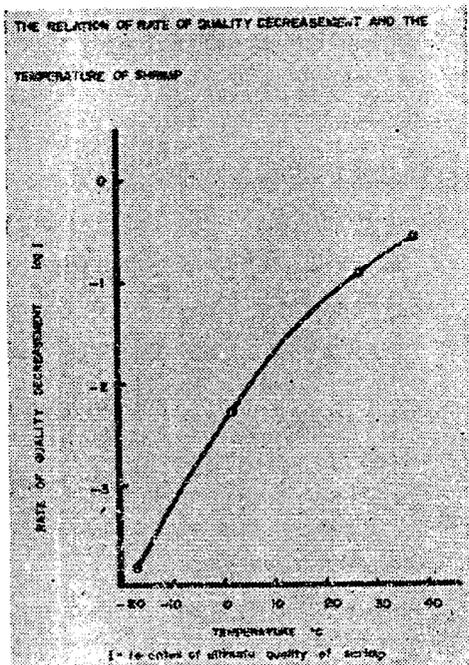


Fig3.

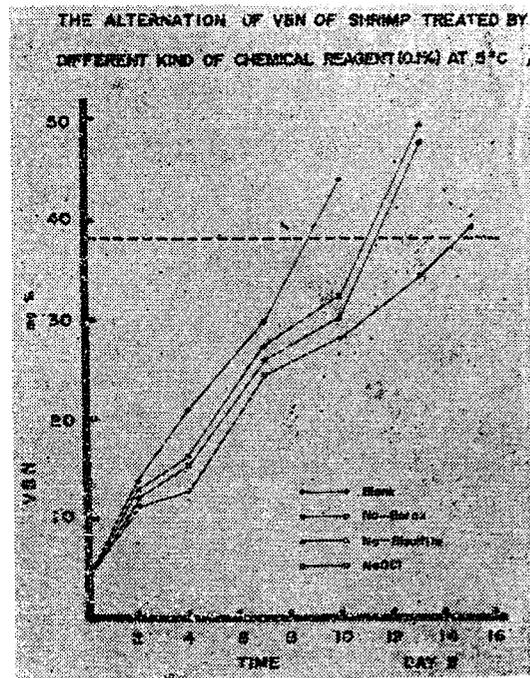


Fig4.

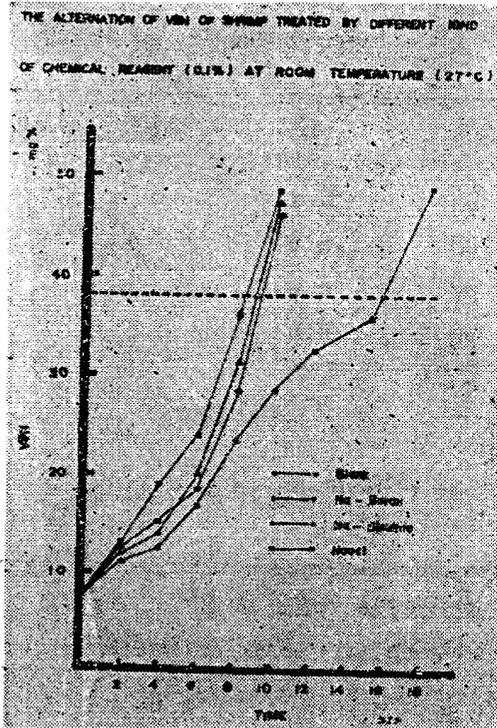


Fig5.

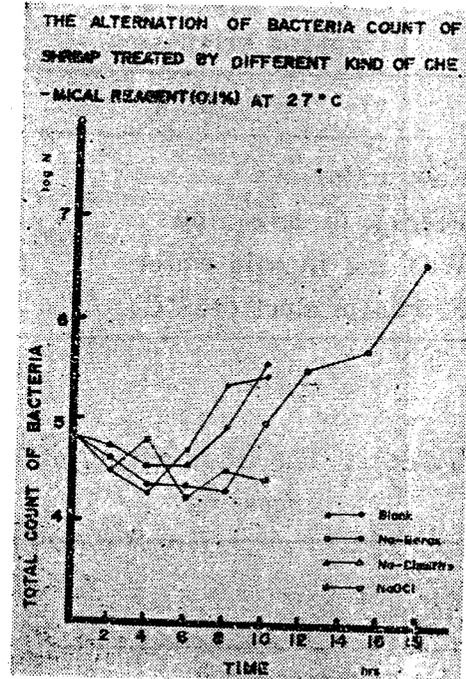


Fig6.

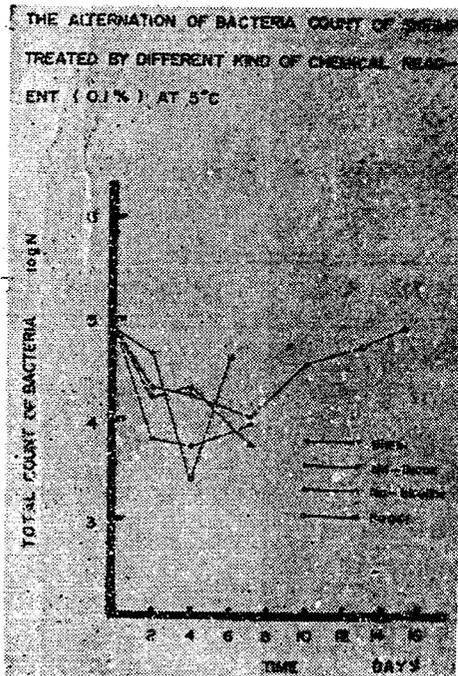


Fig7.

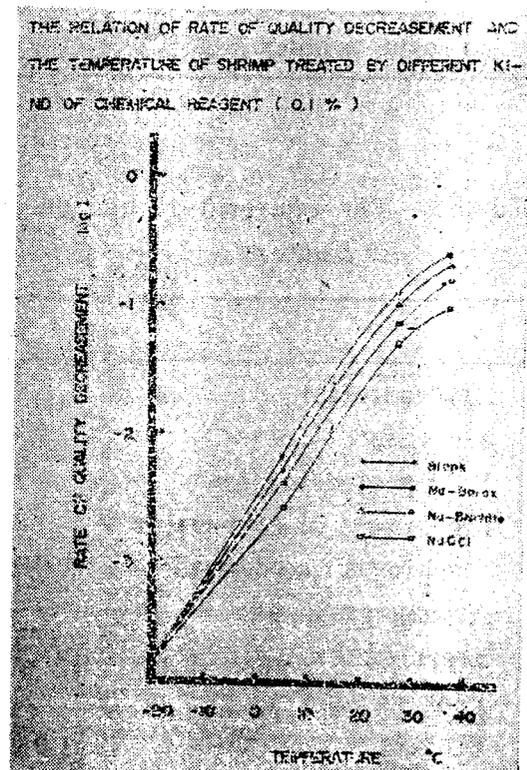


Fig8.

Table 1. The alternation of VBN, pH, SO₂, moisture of frozen shrimp during processing

	VBN	SO ₂	pH	MOISTURE
Raw material	25.2	98	6.8	73.6%
Peeling & deveining	36.0	102	6.8	80.0
Washing in cold water	36.0	90	6.8	80.2
Frozen product (-18°C)	33.0	90	6.8	81.0

Table 2. The examination of bacteria count of frozen shrimp during processing

	Bacteria count x 10 ⁴	
	Nonhalophilic	Marine bacteria
Raw material	13.5	6.5
Peeling & deveining	70.5	84.0
Washing in cold water	93.5	94.5
Frozen product (-18°C)	111.0	105.5

Table 3. The temperature and duration of processing of frozen shrimp In Factory

	TEMPERATURE °C	DURATION hr
Raw material	-15.5	
Thawling	25.0	0.5
Peeling & deveining	25.8	0.5
Immersing in cold water	18.8	1.0
Washing in cold water	20.0	0.5
Arranging in pan	20.0	0.3
Freezing	-25.0	5.0
Packing	-20.0	0.5
Product	-18.5	11.5 hr (Total)

Table 4. The comparison of time-temperature-tolerance (T.T.T.) of shrimp treated by different chemical reagent.

Processing step	Temp'	Time	Blank	N.HSO ₃	N.OCL	Na-Borax
Treatment delay	27°C	1hr	0.138	0.107	0.776	0.025
Icing storage	0°C	7days x24=168	0.583 (0.00347)	0.474 (0.00282)	0.393 (0.00234)	0.260 (0.00155)
Freezing storage	-20°C	1 month x30x24=720	0.099 (0.000138)	0.099 (0.000138)	0.099 (0.000138)	0.099 (0.000138)
Pretreatment	20°C	2hrs	0.145 (0.0725)	0.113 (0.0563)	0.78 (0.039)	0.051 (0.0257)
Icing	5°C	4hrs	0.027 (0.0067)	0.021 (0.00536)	0.017 (0.00416)	0.011 (0.00263)
*P.S.L. at -20°C		2.42days	56.16	101.15	167.27	
$\sum_{i=1}^n I_i X_i$			0.992	0.814	0.665	0.446

$$*P.S.L. = 1 \sum_{i=1}^n I_i X_i / I_p.S.L.$$