

# 冷凍水產品溫度品質耐性標準之研究

## —台灣地區主要冷凍水產加工品之溫度品質耐性—

王文政 江平平

Studies on the Standard of Time-Temperature-Tolerance  
of Frozen Fishes in Taiwan

Wen-Cheng Wang, Pin-Pin Chiang

In this report, we research the Time-Temperature-Tolerance (T.T.T.) of the main products of frozen fishes which processed by factories in Taiwan district. The fishes include mahi-mahi, red-snapper, lobsters, shrimps, cuttle fish and tilapia. The limited quality of such fishes stored at room temperature could be distinguished by putrefaction. The fishes stored by chilling method occur not only putrefaction, the shrimps occur blacking also. Under deep freezing, mahi-mahi, red snapper, cuttle fish occur tissue-breakup, off-taste, shrimps occur putrefaction too. Lobsters occur blacking first. The tilapia turn red at fourth month. The T.T.T. of such fishes in Taiwan, is less than the standards of I.I.R. but is only a little difference. All the quality of frozen fishes processed by factories in Taiwan is good, only a little shrimps and cuttle fish are not acceptable owing to wrong operation during the treatment of raw material.

### 前 言

本省冷凍水產品外銷在六十五年，即突破四十億元大關，且逐年急劇增加，但因品質而導致貿易糾紛，甚而影響到我國冷凍品之商譽者，亦有所聞。

品質管理除在求各加工操作，合乎良好作業規範外，自原料進廠，以至製成成品到消費者手中，一連貫處理，貯存，搬運等期間之操作情況，均足以影響成品之良否及可食界限品質 (Ultimate quality)，故品質耐性 (Time-Temperature-Tolerance, T.T.T.) 標準之研究及建立，不僅在了解冷凍水產品品質，利用價值變遷的實況，並足以預測產品之實用冷藏期間 (Practical Storage Life, P.S.L.)，以作加工時品管之參考。提供生產及消費者寶貴之資料，使大家對冷凍品之處理及消費有更進一步之認識。

### 試驗材料與方法：

#### 一、試驗材料：

- (一) 淡、海水魚蝦類，以目前主要加工用之原料為主。
- (二) 使用藥品、添加物等，如試驗方法中所用者。
- (三) 保溫箱，冷凍櫃及測定用各種儀器設備。

## 二、試驗方法：

依下述三試驗步驟進行，測定項目包括揮發性鹽基態氮，官能檢驗及微生物檢驗：

(一)揮發性鹽基態氮 (Volatile Basic Nitrogen, V. B. N.)：

採取原料10g，加蒸餾水80c. c.，以均質機 (Homogenizer) 攪碎均勻後，取出9c. c.，再加20%三氯化醋酸1c. c.，以此濾液為供試液，然後依Conway氏擴散皿之測定法，實施檢驗。

(二)官能檢驗：

以組員為官能檢驗員 (Test panel) 負責，檢驗員中佔75%，認定品質與生鮮品質無異，仍為良好品質期間，而有查覺之變異時，則為貯存期限，但如成品中揮發性鹽基態氮 (V. B. N.) 過量，則亦視為已發生變異，而定其為貯存期限。

(三)微生物檢驗，採用總菌數及大腸菌羣定性法：

總菌數：原料採10g，加稀釋液90c. c.，稀釋均質成 $10^{-1}$ 倍，再以此液1c. c.加9c. c.稀釋液，使成 $10^{-2}$ ，同法稀釋成 $10^{-3}$ ，以此液1c. c.，置平面培養皿，加標準洋菜 (Plate Count Agar)，經 $37^{\circ}\text{C}$ 培養48hr後檢測細菌數。標準洋菜配方為：

Bacto-Tryptone Pancreatic Digest of Casein Usp	5g
Bacto-Yeast Extract	2.5g
Bacto-Dextrose Glucose	1g
Bacto-Agar	15g

取上述乾燥培養基23.5g加1000ml蒸餾水， $121^{\circ}\text{C}$ 殺菌15分鐘後使用。

大腸菌羣：依上法稀釋成 $10^{-2}$ ，取稀釋液1c. c.，置於DC培養基，作平面塗抹 (Streak plate)， $37^{\circ}\text{C}$ ，48hr培養，以有形成標準菌落時為陽性。DC培養基配方為：

Bacto-peptone	10g
Bacto-Lactose	10g
Sodium Desoxycholate	1g
Sodium chloride	5g
Dipotassium phosphate	2g
Ferric citrate	1g
Sodium citrate	1g
Bacto-Agar	15g
Bacto-Neutral Red	0.03g

取上述乾燥培養基45g，加水1000ml，加熱至培養基完全溶解，分裝於平面培養皿，放冷凝固備用。

## 三、試驗步驟設計：

(一)以主要加工外銷冷凍魚蝦類為研究對象，在捕取後即以乾冰，保存在相當的低溫 ( $-35^{\circ}\text{C}$ ~ $-40^{\circ}\text{C}$ ) 之保溫箱中，帶回實驗室備用。

(二)依各不同種類之魚蝦，先行測定其鮮度實況，以揮發性鹽基態氮為主要標準，並配合官能檢驗，再依常溫 (Room Temperature  $25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ )、冰藏 ( $0^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ )，深溫凍結 ( $-20^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) 等數種狀況，定時測檢其鮮度實況，以算其實用貯存期間。

(三)依實用貯存期間，計算其品質下降率，了解其品質耐性 (T. T. T.) 特性，並比較國外進行之試驗結果，互相印證比較。

(四)實際採取本省各冷凍加工水產品樣本，測定各項產品之鮮度及衛生情況，鮮度標準採揮發性鹽基態氮，衛生情況採標準總菌數 (Aerobic plate count) 及大腸菌羣 (Desoxy-cholate法)。

(五)依上述試驗結果，予以研究討論，提出報告，以供業者參考。

## 試驗結果及檢討

一、本年度以本省主要加工外銷魚蝦類為研究對象，包括鱈魚 (*Mahi-mahi*)，赤海 (*Red Snapper*) 大小蝦 (*Shrimp & lobster*)，花枝 (*Cuttle fish*)、吳郭魚 (*Tilapia*) 等。

二、上述魚蝦類依常溫 ( $25^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ )，冰藏 ( $0^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ )，凍藏 ( $-20^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) 等不同條件下貯存，分別檢測其鮮度實況，以揮發性鹽基態氮超過 25mg% 為判定點，並輔以色澤、品味、組織等各項可感覺出之變質現象，作為界限品質之標準，常溫下之試驗結果如表一，冰藏結果如表二，深溫凍藏結果如表三。

Table 1. The practical storage life of fishes at room temperature ( $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ )

Species	Practical Storage Life Sn (days)	Quality Decrease B=100/Sn. %
Mahi-mahi	0.58	1.72
Red Snapper	0.58	1.72
Shrimp	0.33	3.03
Lobster	0.33	3.03
Cuttle fish	0.33	3.03
Tilapia	0.33	3.03

Table 2. The practical storage life of fishes at icing temperature ( $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ )

Species	Practical Storage Life Sn (days)	Quality Decrease B=100/Sn. %
Mahi-mahi	20	0.05
Red Snapper	20	0.05
Lobster	14	0.07
Shrimp	14	0.07
Cuttle fish	10	0.10
Tilapia	9	0.11

Table 3. The practical storage life of fishes at deep frozen temperature ( $-20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ )

Species	Practical Storage Life Sn (days)	Quality Decrease B=100/Sn. %
Mahi-mahi	480	$2.08 \times 10^{-3}$
Red Snapper	480	$2.08 \times 10^{-3}$
Shrimp	360	$2.78 \times 10^{-3}$
Lobster	360	$2.78 \times 10^{-3}$
Cuttle fish	300	$3.33 \times 10^{-3}$
Tilapia	120	$8.33 \times 10^{-3}$

三、在常溫下，品質界限均可由其顯着的腐敗分解而致揮發性鹽基態氮判別出來。在冰藏下，除小蝦未經黑變保護處理者產生黑變外，其餘仍以腐敗分解為主。至於深溫凍結者，鱈魚、赤海、花枝等，主要發生組織、品味的變異，小蝦主要發生組織、品味變異及腐敗分解現象。大蝦主要為顯着的黑變。至於吳郭魚，在 4 個月時，即產生顯着之筋肉紅變現象，此項新的加工品，除繼續研究改進外，仍暫列其貯存期限如表。

四、在國外的研究，主要有日本（如表四），及國際冷凍協會（I. I. R.）之標準（如表五），其種類和產地，與本試驗研究者略有不同，然其實用貯存期限，並未有顯着之差異，而本省三魚類，貯存期限，則尚有偏短之趨勢。

五、實際測定本省主要加工廠生產之外銷冷凍水產加工品，計76個，分別測定其品溫，揮發性鹽基態氮，總菌數及大腸菌羣，其結果如表六。由表六可知，大部份之成品，品質均屬良好，唯少數加工品在測定時，其揮發性鹽基態氮已超過國家標準以上，此等不良產品幾乎全為冷凍小蝦及花枝胴肉，此與其加工時，在前處理階段，長期在室溫下作業，同時洗滌用水溫度過高，水產品又未能設法保持在低溫等因素有關，今後為改進本省水產加工品品質，冷鏈（Cold chain）之建立，必為重要之課題。

Table 4. The practical storage life of chilling fishes

Species	Temperature (°C)	Expected Storage Life (days)	
		Good quality	Limited quality
Yellow-fin, Blue-fin, Big-eye tuna	-1-0	14	42
Albacore, Skipjack	-1-0	7	21
Marine fish, Crab, Shrimp	-1-0	5	14
Shell, Cuttle fish	-1-0	3	7
Fresh fish, Frog	0-1	2	5

From Japan A. O. R. Pocket book of Refrigeration

Table 5. The practical storage life of deep frozen fishes

Species	Practical Storage Life (months)		
	-18°C	-25°C	-30°C
Fatty fish	4	8	12
Lean fish	8	18	24
Flat fish	10	24	24
Lobsters & Crabs	6	12	15
Shrimps	6	12	12
" (Vacuum packed)	12	15	18
Clams & Oysters	4	10	12

From I. I. R. The Recommendations for the processing and handling of frozen foods.

Table 6. The quality investigation of frozen fishes processed in Taiwan

Type of Sample	Temperature (°C)	Total count (x10 <sup>3</sup> )	Coli-form	V. B. N. (mg%)
Shrimps (cooked)	-18	1.23	—	16.0
"	"	2.50	+	"
"	"	3.30	—	6.4
Shrimps (deveined I. Q. F.)	"	470	—	25.6
"	"	830	+	80.0
"	"	310	—	41.6
"	"	43	—	32.0
"	"	1090	—	32.0

"	"	2300	+	28.8
"	"	39	+	16.0
"	"	365	+	67.0
Lobsters (head-on block)	"	540	+	25.6
"	"	81	+	28.8
"	"	70	+	28.8
"	"	5	-	22.4
"	"	960	+	25.6
"	"	520	+	19.2
"	"	28	+	12.8
"	"	260	+	16.0
"	"	37	-	22.4
Cuttle fish (body block)	"	210	+	22.4
"	"	85	+	60.8
"	"	4	-	16.0
"	"	63	+	16.0
"	"	650	+	22.4
Cuttle fish (body block)	-18	430	+	9.6
"	"	139	+	16.0
"	"	560	+	16.0
"	"	180	+	25.6
"	"	21	-	25.6
"	"	14	-	22.4
"	"	840	+	48.0
"	"	400	+	57.5
"	"	29	+	38.4
Lobster-tail	"	180	-	12.8
"	"	330	+	22.4
Common whiting	"	165	+	25.6
"	"	310	-	6.4
"	"	120	+	22.4
"	"	320	+	25.6
"	-20	140	+	9.6
"	-18	800	+	16.0
"	"	840	+	12.8
"	"	770	+	9.6
"	"	1600	-+	12.8
"	"	1060	+	21.6
Red snapper	"	250	+	6.4
"	"	240	-	6.4
"	"	520	+	25.6
"	"	440	+	35.2
"	"	270	+	32.0
"	"	190	-	12.8
"	"	290	+	16.0
"	-18	455	-	16.0
"	"	600	+	16.0
"	"	1090	-	19.2
"	"	610	+	6.4
"	"	360	+	6.4

Eel (roasted)	"	11	—	16.0
"	"	5	—	16.0
"	"	9	—	9.6
"	"	0	—	6.4
"	"	4	—	16.0
"	"	3	—	22.4
"	"	3	—	22.4
"	"	8	—	22.4
"	"	8	—	22.4
Eel (raw material)	"	100	+	22.4
Mahi-mahi (fillet)	"	250	—	16.0
"	"	630	—	70.4
Blue fin tuna (material)	"	37	+	28.8
Japanese butterfish (material)	"	15	+	22.4
"	"	14	+	16.0
Pacific sailfish (material)	"	60	+	16.2
Pampanos (material)	"	11	—	28.8
"	"	80	+	22.4

### 摘要

本試驗以主要加工外銷魚蝦類為對象，包括鱈魚、赤海、大、小蝦、花枝、吳郭魚等，研究其在常溫、冰藏，深溫凍藏下之品質，溫度耐性，其試驗結果如下：

一、在常溫下，魚蝦類主要為腐敗分解現象，在水藏時，除腐敗分解外，小蝦未經黑變保護處理者，尚發生黑變現象。

二、深溫凍結下，鱈魚、赤海、花枝等，主要為組織，品味等之變異，小蝦則除組織，品味變異外，亦有腐敗分解者。大蝦則普遍為黑變現象。吳郭魚主要為體色變紅，經初步研究主要為去血未完全所致，此點仍待試驗。

三、本試驗與國外之標準比較，魚種及產地固略有不同，然其結果未有顯着差異，而以本省所產魚類之貯存期限，稍有偏低之趨勢。

四、本省主要外銷冷凍水產加工品品質，均屬良好，唯少數冷凍小蝦及花枝胸肉，因作業不當而致品質稍差。此在加工過程及原料存運時，維持低溫，當可改善其品質。

### 參考文獻

一、王文政、江平平、賴世昌 (1977)。冷凍小蝦溫度品質耐性之研究。省水試報告 (水產學會論文) 29, p.105~113.

二、日本冷凍協會 (1969)。冷凍空調ポケットブック。p.563表1.7.

三、I. I. R. (1973)。The Recommendations for the processing and handling of frozen foods. p.145.

四、F. D. A. (1976)。Bacteriological Analytical Manual. p. IV.1~IV.3.