

低經濟價值雜魚類高度利用化研究

明太鱈魚肉蛋白加工利用

張清玉

The Studies on the Manufacture of Higher Grade Food
from Low Economic Value Fish

The Utilization Processing Fish Protein from Alaska Pollack
Ching-yu CHANG

1. Processing Alaska Pollack must be under low temperature (5°C), because it contains 81.75% moisture. So that it can prevent the material from denaturation of protein and the treatment processing must be quick as much as possible.
2. The conditions of storage for the seasoned fish meat drying must be under 10°C with PE bags to seal in package. So that it can remain the excellent flavor.
3. The fish balls processing to mix with MT-FPC had better do with the ratio by 1:4 (MT-FPC:Raw fish meat).
4. During frying the fish steaks we suggest to do for 10-15 min. by the boiling salad oil.
5. The fish meal processed seems to be able to take over the expensive fish meal for import into Taiwan, because it contains over 70% crude proteins, and it's price is very cheap.

前 言

民國65年8月間水產試驗所「海功號」前往西南太平洋探測深海漁業資源以來，確定紐西蘭海域實為開發拖網漁業資源深具價值之漁場⁽¹⁾，因而本省大型拖網漁船隨即相繼前往捕撈作業。

紐西蘭海域主要漁獲物種類高達20種，其中明太鱈〔學名 *Theragra chalcogramma* (Pallas) ; Alaska pollack〕為一種高營養價值之魚類，為歐美人士所喜食，是紐西蘭海域常習見之一種魚類。

唯此等深海魚類，一般民衆尚不甚了解，因此在市場之銷售價值較一般淺海魚類為低，對深海漁業之發展頗受影響。故於發展深海拖網漁業之際，如何將此等魚類加工利用，以提高其經濟價值，實為本試驗當務之急。

試驗材料與方法

一、試驗材料：

(一)紐西蘭海域捕獲之明太鱈；添加物（澱粉、塩、味精等其它調味料）。

(二)設備：壓榨機 (Pressor)，搗潰機 (Miller)，絞碎機 (Chopper)，膠強度 (Jelly)

Strength) 測定器，其它烹調用具。

(二) 化學成分分析設備及藥品。

二、試驗方法：

本試驗中明太鱈為原料，其經去頭、內臟、前處理過之原料，並經予以事先凍結貯存備用者。以此凍結原料，經半解凍狀態，予以除皮，分別試製下列各種加工產品，茲分別說明如下：

(一) 鮮肉性魚鬆⁽²⁾ (Meat textured fish protein Concentration; 簡稱MT-FPC)

製造流程：魚肉 (1kg) → 絞碎 (使用Chopper) → 水洗 (5倍肉量之水) → 壓榨 (使用網布袋) → 加NaHCO₃ (呈微鹼性; pH 7.0~8.0) → 充分混合 → 加 0.5~3% NaCl → 充分混合 → 絞碎 → 加 3倍量肉之冷酒精 (5°~10°C) → 攪拌15分鐘 → 遠心分離 → 肉絞碎 (3~5mm) → 再投入冷酒精 (5°~10°C) → 再攪拌15分鐘 → 遠心分離 → 肉乾燥 → 成品。

1. 上述魚肉可以採肉機採肉，數量較少時，則以人工縱剖背開，剖取兩側肉片，以 3~5mm 之碎碎機絞碎魚肉，反覆 2~3 次絞碎，以求細碎。

2. 魚肉水洗水溫最好於 10°C 以下，以防變性，於壓榨過程中採大型塑膠紗網，若少量時，以小型濾渣網即可，唯須充分擠出水份。

3. 添加NaHCO₃溶液時，濃度配成飽和狀態，1kg 魚肉約添加20c.c左右，並以 B.T.B 試紙隨即調整至pH 7.8左右，充分混合後，再添加 2% NaCl 以混合之，並再行以 3~5mm 碎碎機絞碎之。

4. 以絞碎魚肉放入 3倍量魚肉之冷酒精 (溫度 5°C)，若酒精改以有機溶劑異丙醇 (Isopropyl alcohol) 亦可，並經攪拌15分鐘，再以遠心分離機脫水之，酒精可回收，蒸餾後可再備用，再反覆操作魚肉浸冷酒精，遠心分離等步驟一次，乾燥後即成製品。

(二) 魚粉製造：

將上述製造之鮮肉性魚鬆半製品，再以粉碎機粉碎之，至成奶粉狀，並以塑膠袋密封包裝之，貯藏於常溫中，觀察其變化。

(三) 魚肉乾製造試驗⁽³⁾

1. 凍結原料經剝皮後，自背脊處縱剖成兩片，以圓筒形壓榨器擠壓出水分。壓榨時，圓筒底層置一塑膠紙，上鋪魚肉片，並於魚肉片上層置一圓木板，再鋪放一層魚肉片，如此層層相疊約 3 至 4 層，再以壓榨器絞旋強力擠壓之，則可一次實施大量擠壓魚肉片。

2. 魚肉片分別浸漬下列調味液中：

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1. NaCl 2% | 4. 香辛料 1.2% |
| 2. 味精 0.2% | 5. 辣油 少許 |
| 3. Potassium Sorbate 0.2% | 6. 胡椒、薑粉、蒜粉適量 |

上述調味液，將魚肉片浸漬15min，再經辣油塗抹後，蒸煮約60分鐘，中心溫度70°C，經塑膠袋密封後，分別置於冷藏10°C及25°C常溫中，經長期貯存後，觀測其變化。

(四) 魚丸製造試驗⁽⁴⁾

依照一般製造魚丸方法，分別添加魚肉重 2% 之 NaCl，2% 澱粉，以水煮方式製成魚丸成品，另以 MT-FPC 半製成品與生魚肉混合，分別 1: 4，1: 2，1: 1，及全部生肉四組混合比例，製成魚丸，以作彈性之比較，分別測定其彈性，折曲試驗。

(五) 魚排製造試驗：

製造流程：原料 → 採肉 → 絞碎 → 添加澱粉 → 混合 → 製盤 → 凍結 → 切塊 → 包裝 → 成品。

1. 本試驗中分別添加魚肉量 2% 之 NaCl 及澱粉。

2. 凍結溫度 -27°C。

3. 並以切塊機切成長 5 公分，寬 1.5 公分，厚 0.5 公分之片狀，分別以油炸方式油炸之，以沙

拉油Salad，油溫約達沸騰狀態，分別油炸時間為 8min、10min、15min及20min等四組，觀其成品肉質味感，色澤之差異。

(c)化學成分分析

1.本原料明太鱈於製造前分析其原料之一般成分，以了解其一般營養價值，並測定其塩溶性氮，Acto—氮，pH值與其它魚種之比較，以了解對加工過程及成品品質之影響。

2.其它MT-FPC成品蛋白及水分含量測定，以了解營養與貯存影響之關係條件。

(d)折曲試驗及膠強度 (Jelly Strength) 及復水性測定。

1.折曲試驗：將所試製之魚丸，分別測定其折曲度，及以岡田氏彈性測定器測定，分別對照觀測。

2.復水性 (Rehydration Capacity) 測定：

將所製之MT-FPC測定其復水性，以作加工利用之參考。

復水性測定法：試料 10gm 加試料 5倍量之水，放置 1hr.(5°C)，然後以離心機 1,000 rpm/min脫水後，測其重量bgm，依下式計算：

$$\text{復水性} = \frac{\text{bgm}}{10\text{gm}}$$

又，一般復水性與試料pH高低具有相對關係，如表一所示：⁽²⁾

Table 1. Relation between pH and rehydration capacity of MT-FPC

pH	Rehydration capacity
6.8	2.4
7.0	2.4
7.2	3.0
7.4	3.5
7.8	3.5
8.0	4.0

試驗結果

一、鮮肉性魚鬆 (MT-FPC) 與魚粉製造試驗

MT-FPC於製造前經分析其一般成分及塩溶性氮，Acto—氮，pH值，並測定以MT-FPC所製之魚粉，其主要營養成分蛋白含量與貯存條件有關之水分含量，並測定復水性、製成率，如表二⁽³⁾、表三所示：

Table 2. Analysis of chemical compositions for Alaska pollack and relative fishes

Items Sample	Crude protein (%)	Crude lipid (%)	Crude ash(%)	Moisture (%)	Salt soluble-N (%)	Acto-N (%)	pH (BTB)
Alaska pollack	13.17	3.26	1.36	81.75	1.086	0.407	5.9
Physiculus bachus	16.81	—	—	—	0.430	0.290	5.9
Cod	16.60	0.60	1.70	81.00	—	—	—

Table 3. Measurement of chemical compositions and partial texture for MT-FPC

Items Sample	Crude protein (%)	Moisture (%)	Yield (%)	Rehydration capacity
MT-FPC	71.77	20.00	13.50	3.37

又，MT-FPC及魚粉經以PE袋密封包裝後，經4個月之貯存，其外觀色澤與貯存前呈米白色相同，無甚變化及無異樣氣味，水分含量也無甚變化。

(二)魚肉乾製造試驗

本製品以其成品經PE袋密封貯存於10°C及25°C中，分別觀測其外觀變化，結果如表四所示：

Table 4. Relation between storage and partial texture under various temperature for the seasoned fish meat drying

Items Months	Storage in 25°C		Storage in 10°C	
	Color	Taste & Flavor	Color	Taste & Flavor
0	AA* ¹	+* ⁴	AA	+
1	AA	+	AA	+
2	A* ²	++* ⁵	AA	+
3	A	++	A	++
4	B* ³	++	A	++

*¹ AA : canary

*² A : medium yellow

*³ B : reddish yellow

*⁴ ++ : strong flavor

*⁵ + : slight flavor

(三)魚丸製造試驗：

本製品經MT-FPC與明太鱈生肉混合比例試驗製造，結果如表五所示：

Table 5. Relation of elasticity between MT-FPC and Alaska pollack fish meat to mix processing by the various ratio

Items Ratio	Folding test * ¹	Jelly strength(g)
1:1	B	385
1:2	A	510
1:4	AA	605
Control * ² ,	AA	775

*¹ AA : no fracture by two folds

A : no fracture by one fold

B : fracture by one fold

*² control : whole Alaska pollack meat

(四)魚排製造試驗：

凍結魚排經細切成長5cm、寬1.5cm、厚0.5cm形狀，經沸騰油溫，分別不同時間油炸，觀測品嘗其風味，如表六所示：

Table 6. Relation of partial texture by the various frying time for the fish steaks *¹

Frying time (min.)	Color	Taste & Flavor
8	AA	+
10	AA	+
15	A	++
20	B	++* ²

*¹: refer to Table 4.

*²: slight char

檢 討

一、本試驗所用明太鱈原料，水分含量特高，幾與軟體動物相差無幾，對鮮度影響甚大。故加工過程中，除處理過程應儘量迅速外，肉溫應保持在5°C以下，以防肉質變性，尤以製造煉製品之情形為然。

二、魚肉乾經貯存2至4個月後，其香味益見呈現，是否肉質逐漸分解成氨基酸，有待進一步探討。其色澤方面於10°C中貯存，遠較25°C常溫中貯存，其外觀色澤風味，經長期貯存均甚優，故應儘量於10°C以下貯存為佳。

三、煉製品魚丸試驗中，MT-FPC與明太鱈肉混合之目的，乃在於以MT-FPC高蛋白成分之半製品，製成高蛋白成分之煉製品。本試驗中顯示；MT-FPC隨添加量之增多，其彈性愈見減低。故MT-FPC之添加，如以1:4 (MT-FPC:生魚肉)較為合適之比例，其成品折曲度仍可達AA級。

四、魚排油炸時間以10分鐘，其色澤呈淡黃色最佳，其風味具有淡香可口味道，如油炸15分鐘，其風味呈最佳濃香狀態，唯其色澤較為濃黃，故油炸時間於油溫沸騰狀態下，以10至~15分鐘最為適宜。

又，本油炸製品，其大小尺寸以長5cm，寬1.5cm，厚0.5cm形狀油炸，其色澤外觀頗似價格高昂之「烏魚子」，似可推廣作為「烏魚子」之類似代用品。

五、魚粉製成成品，由於含水量低，且肉質成品亦為白色，其脂肪大部經異丙醇抽出洗除，又可耐長期貯存。而本製品明太鱈原料價格低廉，似可做為魚粉單味飼料之代用品，以期減少本省養殖業者及飼料工廠向國外進口價格高昂魚粉之外匯，進而提高本魚種之經濟價值。

摘 要

- 一、明太鱈原料水分高達81.75%，為防加工過程中肉質變性，應5°C低溫下處理，同時處理時間應予迅速。
- 二、魚肉乾貯存條件，應以PE袋密封後，貯存於10°C以下，可達4個月以上不致變敗，外觀風味亦均佳。
- 三、煉製品魚丸混合MT-FPC製造，其混合比例以1:4 (MT-FPC:生肉)較為適合。

- 四、魚排油炸時間，以油溫沸騰狀態下，油炸10至15分鐘，成品外觀、色澤、風味均佳。
- 五、魚粉成品，蛋白含量高達70%以上，水分含量低，原料價格低廉，似可做為單味飼料進口魚粉之代用品。

謝 辭

本試驗之進行中，承蒙本分所賴分所長及彭紹楠技正不時予以指導鼓勵，並提供樣品文獻，藉此一併致萬分謝意。

參 考 文 獻

- (1) 魏樹藩、楊鴻嘉、夏萬浪、李燦然 (1976) : 西南太平洋深海拖網漁業技術及漁場資源開發，42, 75。
- (2) 鈴木たね子、神名孝一、八木武郎 (1978) : スケトウダラから魚肉タンパク濃縮物の製造，日本誌，44, (7), 781—783。
- (3) 賴永順、王文政、楊琮英、王弘毅 (1976) : 低經濟價值雜魚類高度利用化研究第一報，臺灣省水產試驗所試驗報告 7。
- (4) 彭紹楠、張清玉、刁勝賢 (1978) : 低經濟價值雜魚類高度利用化研究第五報，臺灣省水產試驗所試驗報告·製7—3。
- (5) 陳燕南 (1969) : 水產食品化學，23。