

大型圍網漁獲物加工處理研究—II

鯷類煉製品加工試驗

王文亮 · 陳茂松 · 馮貢國

Studies on Processing Treatment of the Harvest of Purse Seine Fisheries—II.

Processing Experiment of Minced Horse Mackerel Product

Wen-Liang WANG, Mao-Song CHEN and Kung-Kuo FENG

The catch of purse seine fisheries in Taiwan is contributed to the population with fish meat of economic price. *Decapterus lajangan* BLEEKER is one of the species unacceptable by the consumer because of low quality of meat. This study is searching for the optimal processing conditions of minced product.

The percentage of meat recovery is 54~65% after machine-separating, and 26~32% after filtering, depending on the weight of fish, that is, the larger weight the more meat recovery.

The color of minced meat is unaccustomed to the consumer. It is found that the larger the fish is, or the lower the pH value of the meat, the better the whiteness would be. Anyway, the color can be improved by mixing with minced white meat.

Optimal conditions of processing are listed as follows:

1. Leaching with 0.4 to 0.6% of NaHCO₃ soln. to elevate the pH of fish mince.
2. Setting at 5°C for 21 hours, 20°C for 3 hours or 30°C for 2 hours.
3. Heating at 100°C for 20min or 90°C for 30min.

When the pH value of raw material before processing is less than 5.0, a quality about AA grade or organoleptic score over 6 degree can be achieved. Correlation coefficient between pH value and deformation is -0.87 (n=8), 0.93 between organoleptic score and deformation, and 0.57 between organoleptic score and breaking force.

前 言

鯷類為大型圍網漁業之主要漁獲物，其中某些魚種如硬尾鯷、苦蘆鯷（青尾仔）價格甚低，除了鮮銷及供製造罐頭之外，目前難以供其他食品加工之用，筆者等為增加其用途及利用價值，乃研究其最適加工條件及對原料的選擇以供業者參考。

材 料 與 方 法

一、材料

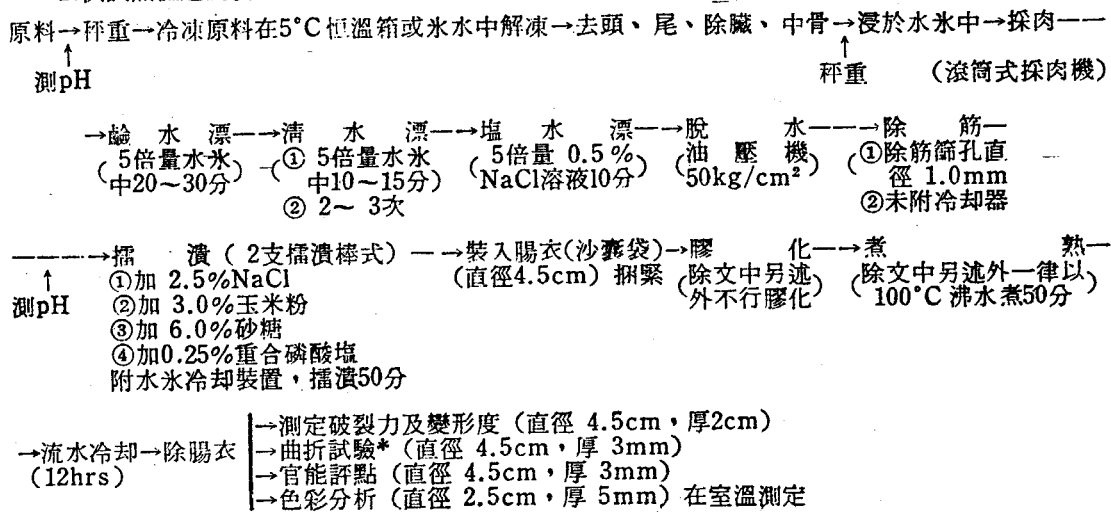
1. 鯷魚：本試驗之原料魚為拉羅鯷 *Decapterus lajangan* BLEEKER（俗稱硬尾仔）及圓鯷 *Decapterus maruadsi* (TEMMINCK & SCHLEGEL)（俗稱四破仔），購自南方澳大型圍網漁獲物拍賣站。本試驗用者體重多在 100~150g 之間；少部分也有達 190~200g 者。本試驗以硬尾仔為主，採樣時若無硬尾仔則改採四破仔為樣品。

2. 試藥及添加物：

- (1) 碳酸氫鈉 (Sodium bicarbonate)：試藥一級。
- (2) 食塩：市售精製塩。
- (3) 砂糖：台糖出品細砂糖。
- (4) 玉米粉。
- (5) 聚合磷酸塩 (Polyphosphate)：日本武田藥品工業株式會社出品「Polyphosphate-2A」
成分如下：Sodium polyphosphate 60%，Sodium metaphosphate 22%，Sodium pyrophosphate 2%，Potassium metaphosphate 14%，Potassium pyrophosphate 2%。

二、方法

1. 供試魚糕之調製：



* 曲折試驗 (Folding test) ¹⁾

- AA：對折 2次不生裂痕
- A：對折 1次不生裂痕
- B：對折 1次生輕微之裂痕
- C：對折 1次斷成 2片

每一試料切 5片實施，全不生裂痕時為 AA，其中有一片生裂痕則為 A。同樣 5片對折 1次全不生裂痕為 A，其中有 1片生裂痕為 B，以此類推。

日本水產株式會社基準 (5m/m)

- 1. 未對折，以指輕壓即崩碎
- 2. 對折 1次，以指輕壓全龜裂
- 3. 對折 1次，以指輕壓龜裂一半以下
- 4. 對折 1次，以指強壓龜裂
- 5. 對折 2次，以指輕壓龜裂而對折一次輕壓不裂
- 6. 對折 2次，以指強壓龜裂
- 7. 對折 2次，以指強壓不裂

2. pH：取 15g 供試魚肉 (漿) 加 15ml 水次以超音速均質機均質後隨即測定之。現場測定則以乳鉢代替均質機。

3. 水分：攪潰後精秤 1~2g，以 105°C 加熱至恒量，計算其水分量。

4. 破裂力 (Breaking force) 及變形度 (Derformation)：以 Sun Scientific INST. LTD.

出品之R-UDJ-M-10型Rheo meter測定之。

5.色彩分析：以日本東電色差儀Type TC-D7測定L、a、b值，結果係以5個樣品之平均值表示。白度 (whiteness) 係以 $100 - \sqrt{(100 - L^2) + (a^2 + b^2)}$ 表示。

結果與討論

一、採肉率與製成率

一般言之採肉率依魚體大小而異，在54~65%之間，魚體大者採肉率高。經水漂及除筋後之魚肉收率約在26~32% (因係小規模試驗損失率大，製成率難免偏低) 之間。

二、色彩分析

鯷為洄游性紅色肉魚，側肌部份血合肉含量頗多，製成魚漿後顏色呈暗灰色，為此種加工品不易被消費者接受之最大原因。

鯷魚煉製品之顏色與魚體大小及魚漿pH值有很大的關係；如圖 1所示未用鹼水漂者色澤較白 (白度值高)，鹼水濃度越高，pH值越高顏色越深即越呈灰褐色；魚體越大白度值也越高，可能是魚體越大血合肉所佔比例相對的減少。單就色澤論之，鯷魚漿需混合白色肉魚漿才能提高其被接受性。

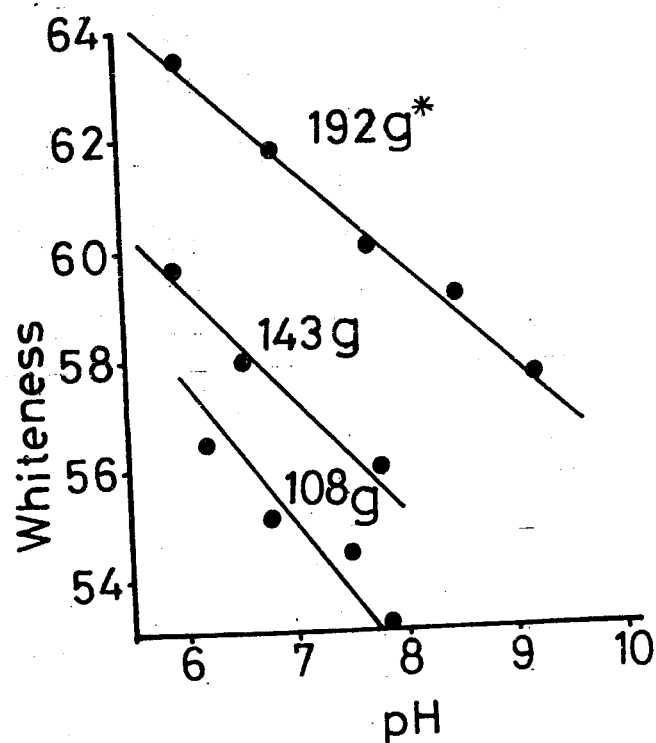


Fig. 1. Effect of pH and body weight of uncooked horse mackerels mince on whiteness of its cooked product.

*Average body weight.

三、鹼液濃度與鹼液水漂之效果

紅色肉魚於死後pH下降非常迅速，於拍賣時多在硬直期或剛過硬直期，其pH值也是在下降至最低或剛再上昇，多在pH5.4~5.6之間，接近等電點蛋白質易變性，且肌形質比白色肉魚多，其熱凝固性部份的蛋白質也較白色肉魚多，所以蛋白質易變性¹⁾。因此需用鹼液實施水漂以提高魚肉之pH值，使熱凝固性部份的蛋白質能在水漂中除去，以免妨礙煉製品彈性之形成²⁾，同時也提高水和性減少蛋白質之變性。

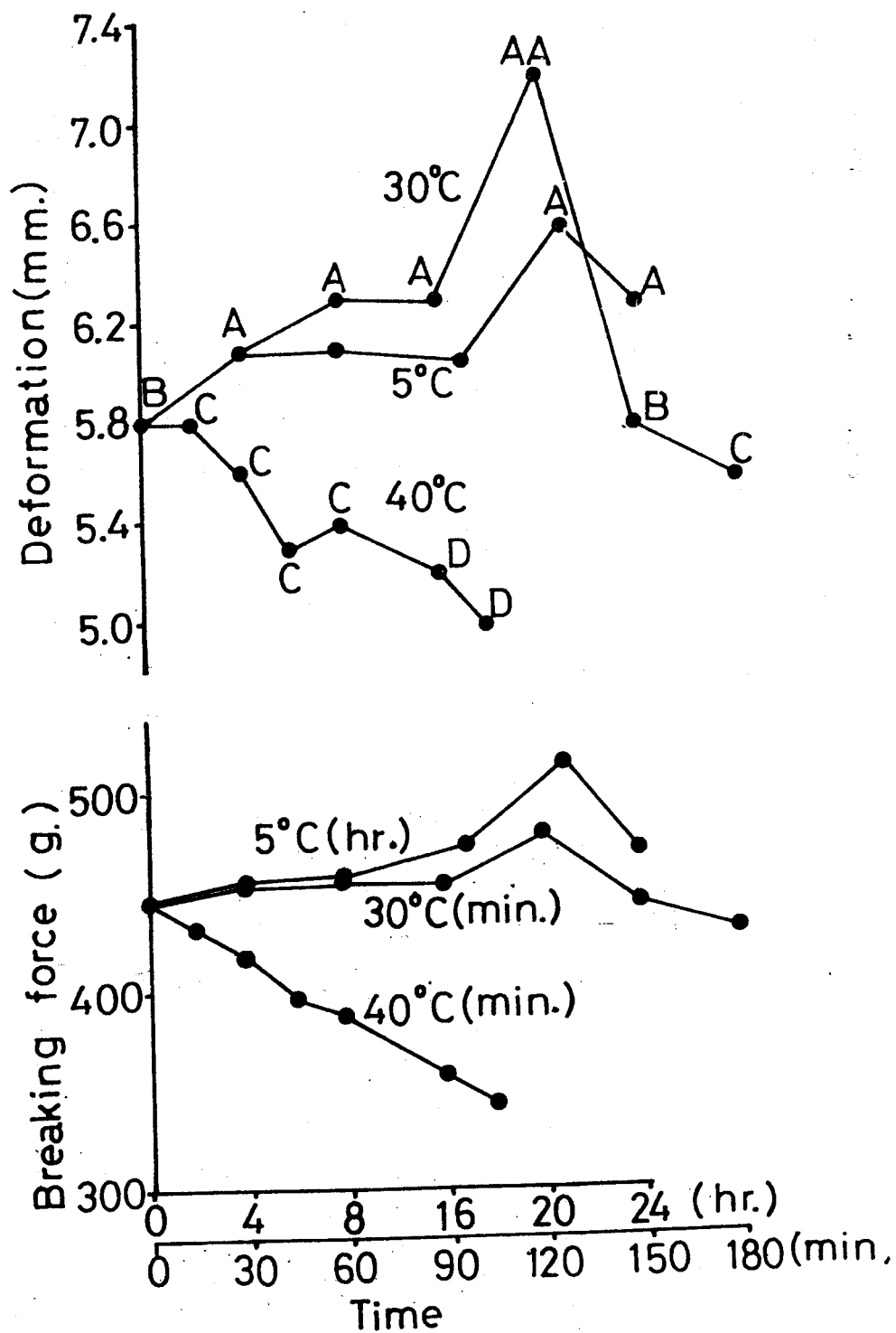
三宅和田中³⁾⁴⁾等以氫氧化鈉、碳酸氫鈉等調整鱈魚漿之pH，認為以氫氧化鈉者在pH6.27，以碳酸氫鈉者在pH6.50時彈性最好。蕭⁵⁾也得到近似的結果，並認為以碳酸氫鈉不會如碳酸鈉般帶有苦味，且較易脫水，本試驗所用鱈魚於加工前之pH在5.6~6.1之範圍內，以碳酸氫鈉施行鹼水漂，結果如表一所示。鹼濃度太高會因不易脫水而降低其破裂力，同時顏色加深白度降低又浪費碳酸氫鈉增加成本；濃度太低又沒有提高彈性之效果。故至少要在0.4%以上使除筋後之魚肉pH在6.5~7.0間最為適當。一般言之隨鹼液濃度之增加水分含量亦增，變形度雖亦增加但鹼液濃度在1%者反下降，破裂力則在0.6%左右開始下降，多次試驗結果顯示以0.4~0.6%碳酸氫鈉溶液水漂較為適當。

Table 1. Effect of NaHCO₃ soln. leaching treatment

NaHCO ₃ %	pH before grinding	moisture before grinding (%)	Breaking force (g)	Deformation (mm)	Folding test	Organoleptic score
0	6.04	76.83	562	7.5	AA	5
0.5	6.51	79.48	456	9.2	AA	6
1.0	7.39	82.50	308	8.7	AA	5
0	6.11	78.38	364	5.9	B	3
0.2	6.41	79.02	447	6.4	A	4
0.4	6.60	80.47	435	6.8	AA	5
0.6	6.80	81.44	469	7.0	AA	6
0	6.05	77.45	434	5.3	C	3
0.2	6.23	79.38	434	5.6	B	3
0.4	6.41	80.24	488	7.8	AA	5
0.6	6.57	81.15	489	7.9	AA	5
0	6.19	78.39	678	6.5	AA	5
0.2	6.53	80.74	546	6.9	AA	5
0.4	6.85	81.70	540	7.9	AA	6
0.6	7.03	81.80	532	8.2	AA	7

四、膠化 (Setting) 之效果

以0.4%NaHCO₃ soln. 施行鹼水漂後之魚漿供試驗之用，如圖2所示5°C者在21小時內，30°C者在2小時內，20°C者在4小時內之放置均有提高彈性之效果，而40°C者則彈性一直下降。因此“膠化”需在30°C以下施行，溫度低則較為安全，此與蕭⁵⁾有類似的結果，可以肯定的是不能採用40°C來施行膠化，而低溫膠化對鱈煉製品之彈性有顯著提高之效果。



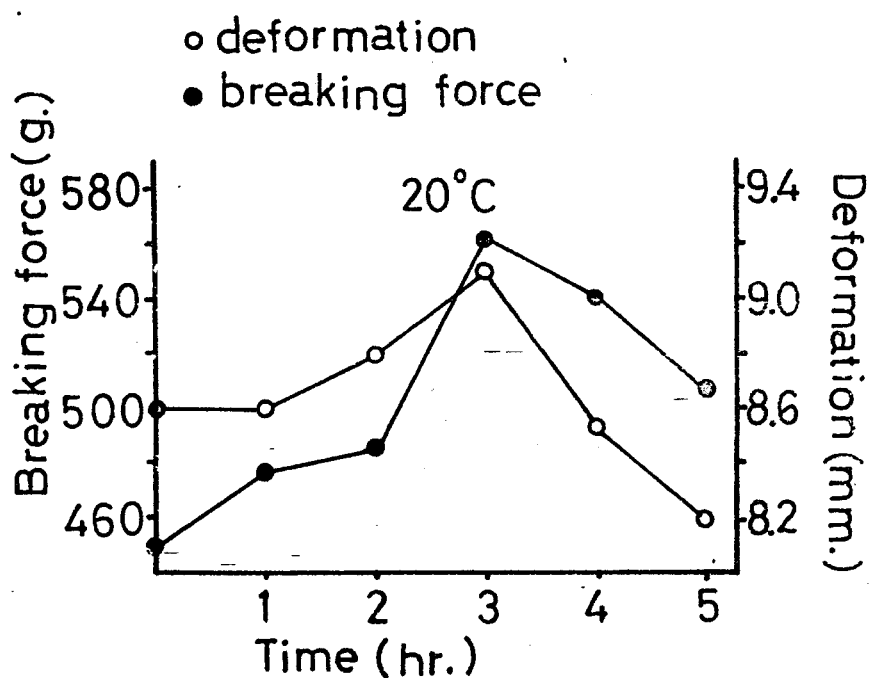


Fig. 2. Effect of setting on texture of minced horse mackerels product.

*Setting at 40°C immersion in water bath, while others in incubator.

*Horse mackerel mince was set for 12 hrs. at 5°C before heating.

五、加熱溫度及時間對彈性的影響

一般言之加熱溫度越高，中心溫度通過崩壞(Modori)溫度的範圍所需的時間越短⁶⁾，破裂力有隨時間增長而變小之傾向，而變形度則溫度越高越大，亦即越柔軟⁶⁾。在本試驗中溫度高者變形度稍大，但並無很顯著之區別，各溫度區以80°C20分、90°C30分、100°C20分之變形度較大，但80°C20分者尚未能煮熟；破裂力則以100°C20分、100°C30分、100°C40分、90°C30分、90°C40分較大，煮熟時間越長變形及破裂力會逐漸下降，所以一般實用上以100°C20分或90°C30分較佳。

Table 2 Effect of heating on texture of minced horse mackerel product*

Heating temp(°C)	Heating time(min)	Breaking force(g)	Deformation (mm)	Folding test	Organoleptic score
80	20	405	10.5	AA	6
	40	496	8.3	AA	6
	60	490	8.0	AA	6
	80	481	7.9	AA	6
90	15	464	7.9	AA	6
	30	482	8.3	AA	6
	45	490	8.1	AA	6
	60	468	8.0	AA	6

100	10	447	8.2	AA	6
	20	539	9.8	AA	7
	30	511	8.3	AA	6
	40	490	8.3	AA	6

*Horse mackerels mince was set at 5°C for 12 hrs before heating.

六、原料pH值與品質之關係

煉製品之彈性與鮮度有很大的關係，紅色肉魚比白色肉魚鮮度下降快⁷⁾，福田等⁹⁾認為鱈在解硬之後不能形成 gel。本省大型圍網漁獲物自捕獲到拍賣完畢約需12小時，若碎水量足夠時，多尚在硬直狀態，在現場測定之16個樣品都在硬直期，其pH值都在5.6以下。

如圖3，鱈魚煉製品之官能評點與變形度有很大的相關性 ($n=8, r=0.93$)，而與破裂力之相關性不大 ($n=8, r=0.57$) 所以鱈魚漿之品質可以其煉製品之變形度直接表示。

加工前原料魚之pH與變形度之負相關性也很大 ($n=8, r=-0.87$) (圖4) 即pH越低變形度越大，吾人可以原料之pH做為能否製造出良好品質煉製品之判斷，本試驗中pH值在5.9以下之原料鱈，其煉製品之變形度都在6.5mm以上，可獲得相當於AA級或官能評點在6以上之品質，故以pH值來選擇原料為最簡單迅速。

註：圖3、4之試驗係以0.4%NaHCO₃鹼水漂20分鐘，以室溫放置膠化者。

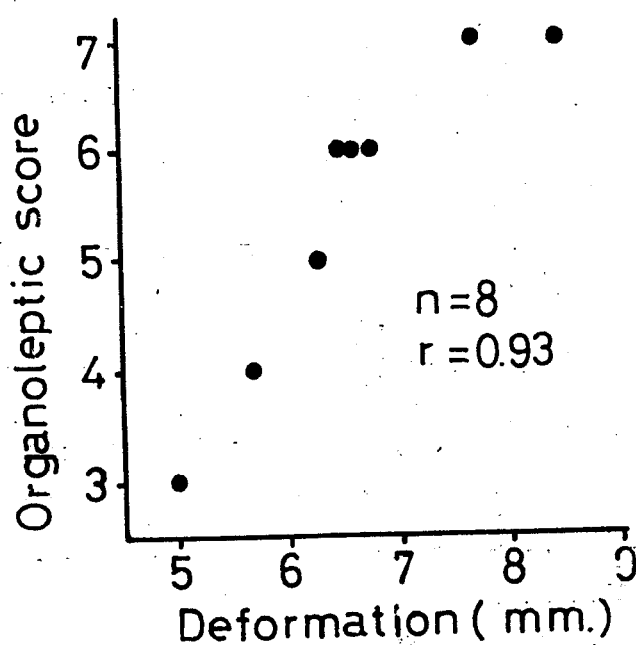


Fig. 3. Relationship between deformation and organoleptic score of minced horse mackerels product.

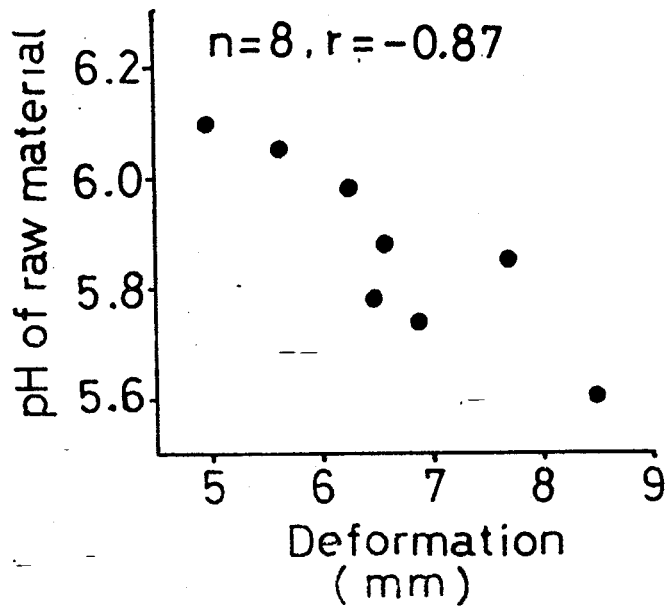


Fig. 4. Relationship between pH value* and deformation of minced horse mackerels product

*Before processing

摘 要

1. 以圓鯨及拉疆鯨為原料，採肉率在54~65%之間，魚體大者採肉率高。除筋後之魚肉收率在26~32%之間。
2. 鯨煉製品之顏色，以原料魚體越大者越白，pH值越小越白。
3. 鹼液水漂之 NaHCO_3 濃度以0.4~0.6%可得最佳破裂力及變形度。
4. 膠化以低溫放置較佳，30°C者在2小時內，20°C者在4小時內，5°C者在21小時內均有提高其彈性之效果。40°C者則彈性急降。
5. 煮熟以100°C20分或90°C30分較佳且實用。
6. 原料之pH值在5.9以下可得相當於AA級或官能評點在6以上之良好品質。pH與變形度之負相關性甚大 ($n=8, r=-0.87$)。
7. 官能評點與變形度之相關性很大 ($n=8, r=0.93$) 而與破裂力之相關性不大 ($n=8, r=0.57$)。

謝 辭

本試驗係執行農發會「大型圍網漁獲物加工處理研究69農建—5.1—產022 (1)1之部分結果，然對農發會之補助及李所長燦然博士之鼓勵，本系同仁鄒敏生先生及張憲章先生之協助試驗工作謹申謝忱

參 考 文 獻

1. 志水寬、西岡不二男 (1974)：魚肉アクトミオンと筋形質たん白混合系の熱凝固性・日水誌，40(3), 267。
2. 岡田稔 (1964)：かまぼこの足に對する水晒しの影響・日水誌，30(3), 255。

3. 三宅正人、田中明子 (1969) : ねり製品 (および魚肉ソーセージ) に関する研究IX, 塩すり身のpHと足形成能との関係。日水誌35(3), 311。
4. 田中明子、水戸孝、井上安雄 (1968) : 魚肉すり身のpHとかまぼこの足との関係について。三重県立大学水産彙報, 7(3), 271。
5. 蕭泉源 (1979) : 影嚮鯖魚煉製品品質因素之研究。國立台灣海洋學院水產製造研究所碩士論文。
6. 李健裕 (1978) : 花枝煉製品之原料與加工條件對成品彈性之影嚮。國立台灣海洋學院水產製造研究所碩士論文。
7. 藤井豊 (1978) : 赤色魚類の加工特性。New Food Industry, 20(4), 8。
8. 福田裕等 (1974) : サバ冷凍すりみに関する研究—IV, サバの鮮度とかまぼこ形成能の関係。昭和47、48年度青森縣水産加工試験研究報告。