

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

高職組 農業及生物科技科

第三名

最佳(鄉土)教材獎

091401

「鯖」上加「鯖」

—開發鯖魚慕斯以提高鯖魚經濟價值可行性之研究

學校名稱：國立蘇澳高級海事水產職業學校

作者：  職二 黃新璇  職二 陳逸珊  職二 李芷萍	指導老師：  林秋玲  黃俊強
---	-----------------------------

關鍵詞：鯖魚、花飛、慕斯

# 「鯖」上加「鯖」-開發鯖魚慕斯以提高鯖魚經濟價值 可行性之研究

## 摘要

本研究取鯖魚白肉、血合肉、去皮魚肉及含皮魚肉蒸熟均質後做成魚肉慕斯；另將鯖魚頭蒸煮過濾，分液漏斗分離油脂，冷風乾燥製成魚膠，將魚膠以 25%、50%、75%、全魚膠分別取代慕斯中的吉利丁。發現魚肉慕斯及魚膠慕斯經過 6 天，揮發性鹽基態氮仍在 10mg/100g 以下顯示極新鮮；物性測定發現魚膠比市售膠彈性高；黏著性以白肉慕斯最高。成分分析發現魚肉慕斯蛋白質及灰分含量均比純慕斯高；脂肪及熱量以純慕斯最高。感官品評以 ANOVA 程式及內部喜好性地圖分析後，魚肉慕斯是可開發；魚膠慕斯性質多與吉利丁慕斯無差異且口感約有 85% 的支持率，表示魚膠取代吉利丁是可行的。全魚膠魚肉慕斯具獨特性，營養高、熱量少且受青睞，未來值得推廣且具提高鯖魚經濟價值之潛力。

## 壹、研究動機

### 一、與教材相關性

本研究起因於養殖新知導讀及水產概論中介紹了蘇澳在地的魚種-鯖魚，並因南方澳每年由蘇澳區漁會為打造鯖魚故鄉南方澳的觀光形象，特別推出鯖魚風味餐而辦理的鯖魚節，進而想以鯖魚為主，利用加工或是發展健康食品，讓鯖魚產業能更提高其經濟價值。

本研究應用食品加工所學的加工方法，於慕斯的材料中增添魚肉製成鯖魚慕斯及從鯖魚頭中取得之魚膠做成魚膠慕斯。且將飼料學及食品化學與分析課程中所學之成分分析法來分析其一般成分；利用餌料生物學及食品微生物所學的培養基的製作及塗抹培養的技巧，並參考水產化學中魚肉鮮度測定法來監控魚肉慕斯的鮮度；經感官品評後，以 ANOVA 程式及內部喜好性地圖分析來分析成品的可行性。

### 二、鯖魚(Mackerel)故鄉

南方澳漁港是臺灣東部最大的天然優良漁港，漁獲以鯖、鯊、鬼頭刀等為大宗。南方澳全年鯖魚的產量維持在四萬公噸左右，佔蘇澳區全年產量八萬多公噸的一半左右，而南方澳地區全年漁獲更佔全臺灣的 90% 以上，產量高居全國第一，全國唯一的鯖魚大型圍網，就是以南方澳漁港為根據地。而且鯖魚漁業有其歷史的淵源，雖然年代不同及漁獲方式有所變遷，但南方澳賴以維生的鯖魚，終年不斷，綿延不絕，因此南方澳有「鯖魚之鄉」的美譽。(南方澳鯖魚節簡介，2013)



圖 1 鯖魚作業(南方澳鯖魚的故鄉、蘇澳區漁會-魚特產品商城，2013)

### 三、鯖魚的營養

鯖魚俗稱「花飛」，含有豐富的鐵質、鈣質、蛋白質、磷、鈉、鉀、菸鹼酸及維他命 B、D 群及不飽和脂肪酸 DHA (二十二碳六烯酸)與 EPA (二十碳五烯酸)，根據研究指出，在其他水產中鯖魚的 DHA 含量僅次於脂身鯖魚，排名第二。鯖魚價格平實，平常多吃能達到預防保健效果。



圖 2 花腹鯖魚(蘇澳區漁會-魚特產品商城，2013)

表 1 鯖魚營養成分(蘇澳區漁會-魚特產品商城，2013)

營養成分	含量	營養標示(每 100g)
熱量	106 大卡	重量:300g (±5%) 監製:蘇澳區漁會
蛋白質	20.7g	
脂肪	2.6g	
飽和脂肪酸	0.9g	
反式脂肪	0g	
碳水化合物	0g	
鈉	1138mg	

### 四、鯖魚的利用

鯖魚的利用方式有很多種，早期有直接漁獲後蓄養為延繩釣的魚餌，或為直接運銷至消費地之魚市場販賣，成為民眾蒸、煎、煮、炸、烤等的原料，或為冰藏、凍藏為製造加工的主要原料或製成罐頭、鯖魚酥等加工製品。



圖 3 鯖魚產品(鯖魚小百科-鯖魚的出路，2013)

## 五、慕斯的介紹

慕斯（法文：Mousse，又譯抹士、慕斯和慕絲）是由雞蛋與奶油所製作的乳脂狀甜品，主要為朱古力和水果的組合。蛋白在與其它材料混合之前會先攪打至發泡，產生輕盈的口感與芳醇的風味。（維基百科，2013）

## 六、常見使用於慕斯的膠

- （一）吉利丁又稱明膠或魚膠，它是從動物的骨頭（多為牛骨）提煉出來的膠質，主要成分為蛋白質。吉利丁的應用非常的廣，從食品加工、西藥膠囊、中藥藥材、化妝品、釀酒及黏合木材等等，都有它的蹤跡。
- （二）洋菜是由海藻中提製，又有植物性吉利丁之稱，是黃白色透明的薄片或是粉末，可吸收二十倍的水，需加熱後溶解，當溫度降至 40°C 以下後會開始凝結膠體。
- （三）吉利 T 又稱果凍粉，是一種混合類的加工膠質，屬植物性，口感介於吉利丁與洋菜之間，在室溫下即可凝結。
- （四）藻膠（Algin），從海帶或昆布提取而來，常見用途：果凍、蛋糕、派類、霜飾等，用以保持水份、體積，防止變形、防止冷凍回溫後水份分離後滲出。（奇摩知識，2013）

## 貳、研究目的

鯖魚的食用方式都是以鯖魚的肉為主食，常見的鯖魚製品不外乎罐頭、鹽漬、煎、煮、炒、炸等產品，但是以鯖魚為材料做成點心產品的真的很少，而其餘的包含頭部、內臟都是廢棄當作下雜魚製成飼料。因此想利用鯖魚的肉做成慕斯，更將魚頭製做出魚膠，並試以鯖魚魚膠來取代慕斯中的膠質，除讓鯖魚全魚利用外，並提供我們更多鯖魚的營養價值，希望能將鯖魚豐富的營養應用於點心上，且更能嘗試鯖魚的另一番風貌，期待不僅能藉此推展在地魚食文化，更能提升鯖魚的產業附加價值。

## 參、研究設備及器材

### 一、設備及器具

均質機（TOTAL NUTRITION GENTER）、烘箱（DCM-45）、乾燥皿（大、小）、電子天平（SCALTEC）、灰化爐、蛋白質分解器（BUCHI D-igestion Unit K-435）、凱氏氮分析儀（Distillation Unit B-324）、加熱器（EEL 3000ml）、可調式分注器（LABmax“S”10ml, Germany）、電子天平（PB1502-L, Switzerland）、微波爐（YM2322CB, TECO）、殺菌釜（TM-328, TOMIN）、無菌操作箱（High Ten）、熱風循環恆溫箱（Cheng Tang）、菌落計數器（Colony Counter 560 SUNTEX, Taiwan）、微量吸管、物性測定儀（TA.XT2, Stable

Micro System, Surrey, UK)、打蛋器、大小鋼盆、鋁盤、坩堝夾、滴定管、玻璃漏斗、燒杯、量筒、定量瓶 250mL、秤量紙、圓底燒瓶、吸量管 25mL、安全吸球、福魯吸管 50mL、三角錐瓶、吸量管、白金耳、L型棒、培養皿、康威氏皿。

## 二、材料及藥品

鮮奶(味全林鳳營)、鮮奶油(安佳)、蛋黃(文昌雜貨店)、吉利丁(瑞豐科技)、鯖魚(南方澳魚市場)、鯖魚頭(同榮實業有限公司)、(晶奇果凍粉(來裕企業)、永馨 DIY 創意膠凍粉(透明科技)、凡士林、NA agar、圓筒濾紙、脫脂棉花

Merck : NaHCO<sub>3</sub>、HBO<sub>3</sub>、NaOH

日本試藥 : K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>、AgNO<sub>3</sub>、乙醚、催化劑、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、三氯醋酸、硼酸、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、HCl

## 三、慕斯配方

表 2 魚肉慕斯配方表

材料	數量
吉利丁	15g
蛋黃	2 顆
鮮奶	400g
鮮奶油	400g
魚肉	180g

表 3 魚膠取代吉利丁慕斯配方表

慕斯種類 \ 材料數量	吉利丁(g)	魚膠(g)	鮮奶(g)	鮮奶油(g)	魚肉(g)	蛋黃(顆)
全吉利丁	15	0	400	400	180	2
魚膠取代 25%	11.25	5.09	400	400	180	2
魚膠取代 50%	7.5	10.18	400	400	180	2
魚膠取代 75%	3.75	15.27	400	400	180	2
全魚膠取代	0	20.36	400	400	180	2

配方由前永豐餐廳大廚皮東海師傅提供

## 肆、研究過程及方法

### 一、本實驗流程圖

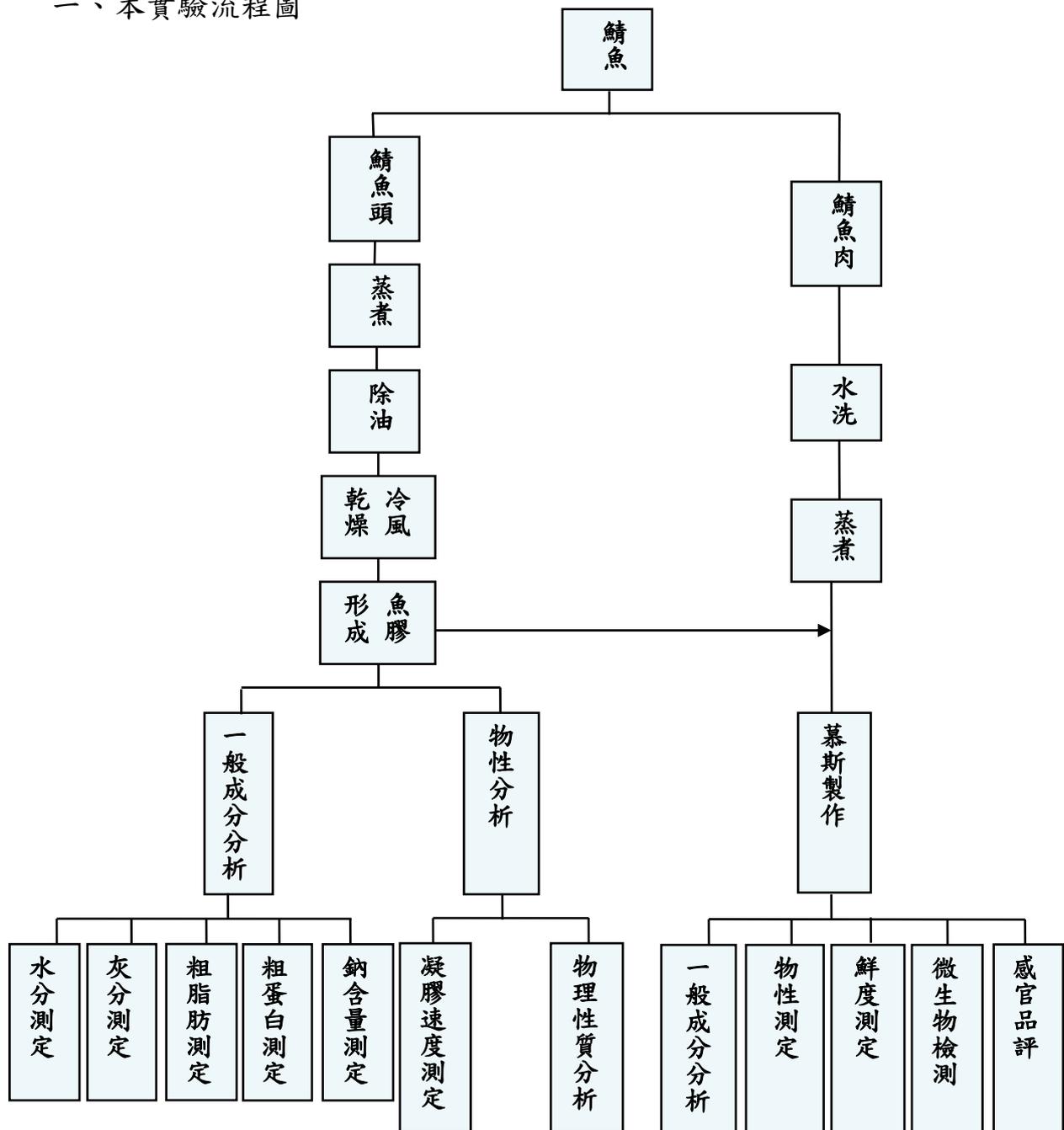


圖 4 鯖魚慕斯實驗流程圖

## 二、實驗過程

### (一) 鯖魚處理

#### 1. 魚肉處理

去頭、去尾、去內臟 → 魚肉切片 → 魚肉、皮分開 → 魚肉切片完成 → 蒸煮



圖 5 魚肉處理過程

#### 2. 魚膠的處理

魚頭切下 → 魚頭切開 → 熬煮 50 分鐘 → 汁液分離 → 分液漏斗分離油脂 → 低溫風乾 → 魚膠完成

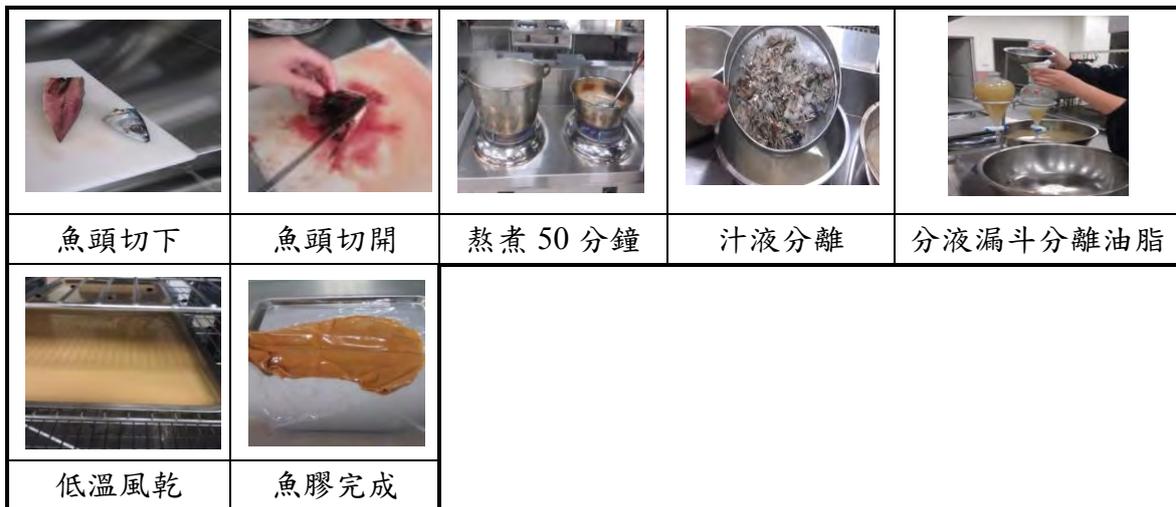


圖 6 魚膠處理過程

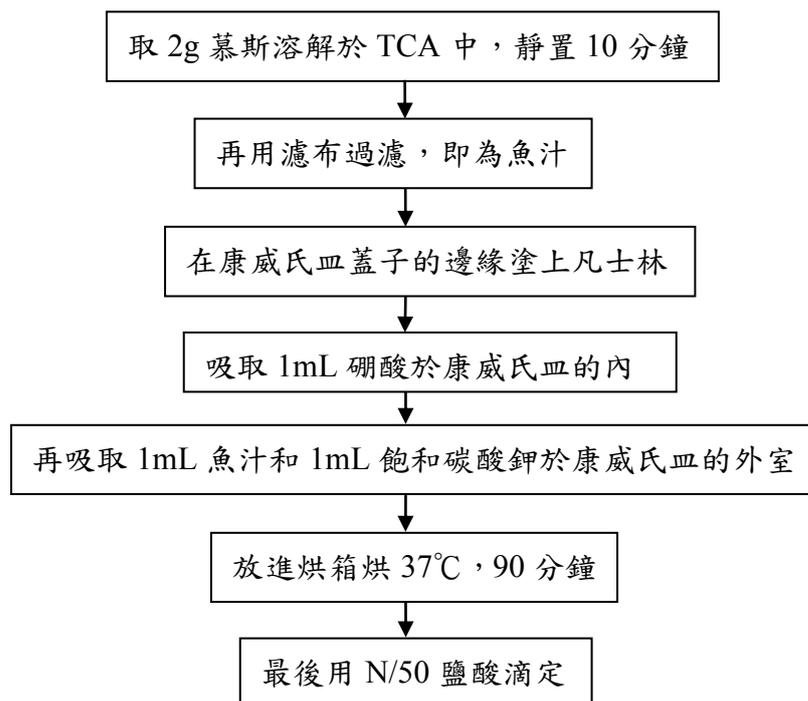
### (二) 慕斯製作

魚肉和鮮奶均質 → 隔水加熱 → 加入吉利丁和蛋黃備用 → 鮮奶油打發 → 加在一起攪拌均勻 → 倒入布丁模內 → 完成



圖 7 慕斯製作過程

(三) 揮發性鹽基態氮(VBN: Volatile Basic Nitrogen)測定 (吳清熊等, 1991、王美苓等, 2010)



$$\text{揮發性鹽基態氮(VBN)} = 0.28 \times (a-b) \times (N/50 \text{ HCl 之因數}) \times 100/0.1(\text{mg}\%)$$

				
2g 的慕斯溶解於 TCA 中，靜置 10 分鐘	再用濾布過濾，即為魚汁	先吸取硼酸於康威氏皿的內室，再吸取魚汁和飽和碳酸鉀於康威氏皿的外室	最後再用鹽酸慢慢滴定	完成滴定，呈現淡粉紅色

圖 8 揮發性鹽基態氮實驗過程

#### (四)微生物檢測(陳彩雲、江春梅，2009)

將慕斯均質後稀釋成  $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$  倍數，取 0.1mL 平面塗抹培養，在  $30^{\circ}\text{C}$  下，培養 24 小時，作三重複。

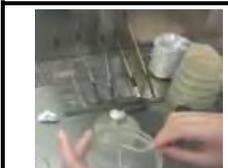
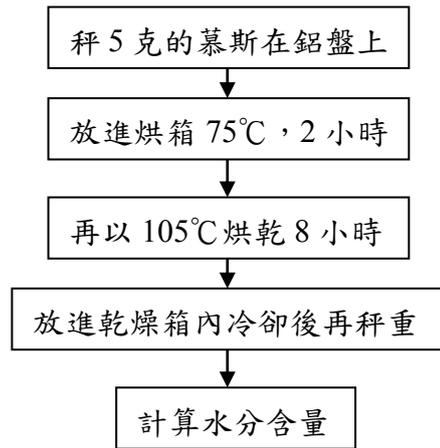
		
細菌塗抹一	細菌塗抹二	菌落計數

圖 9 微生物實驗過程

(五)水分測定 (王美苓等, 2010、莊健隆等, 1992)

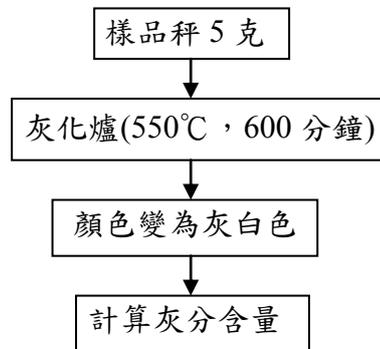


$$\text{公式: } \frac{\text{乾燥重}-\text{杯重}}{\text{樣品重}} * 100 = \text{固形物}\% , 100 - \text{固形物}\% = \text{水分含量}\%$$



圖 10 水分測定實驗過程

(六)灰分測定 (王美苓等, 2010)



$$\text{公式: } \frac{[\text{乾燥重}(\text{坩鍋}+\text{樣品})-\text{坩鍋重}]}{\text{樣品重}} * 100 = \text{灰分含量}\%$$



圖 11 灰分測定實驗過程

(七)粗蛋白測定 (王美苓等, 2010)

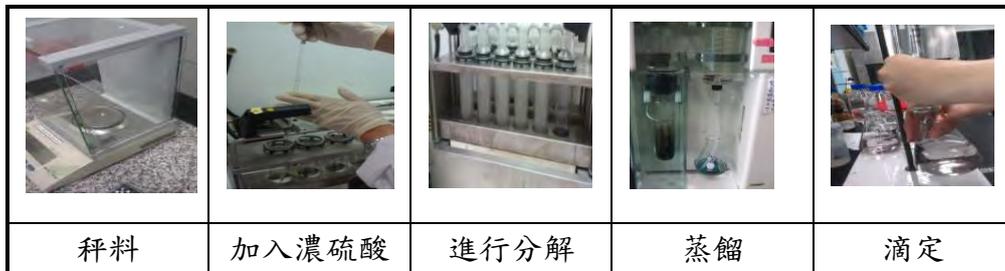
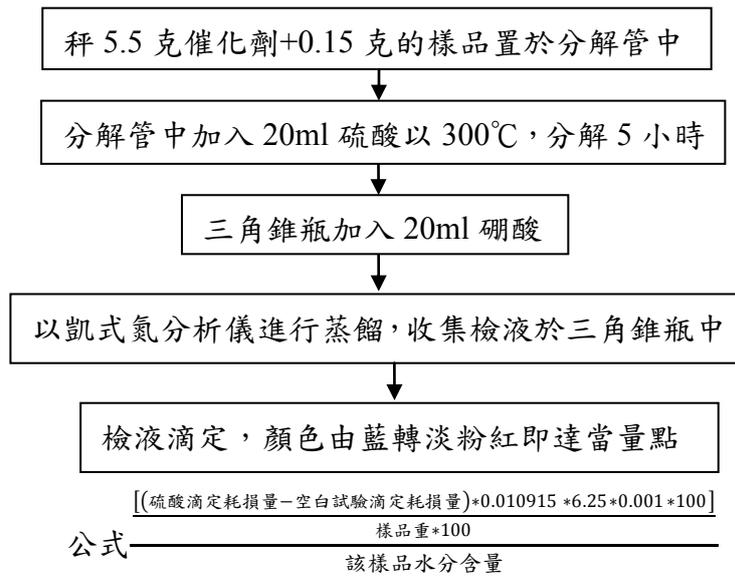


圖 12 粗蛋白測定實驗過程

(八)粗脂肪測定 (王美苓等, 2010)

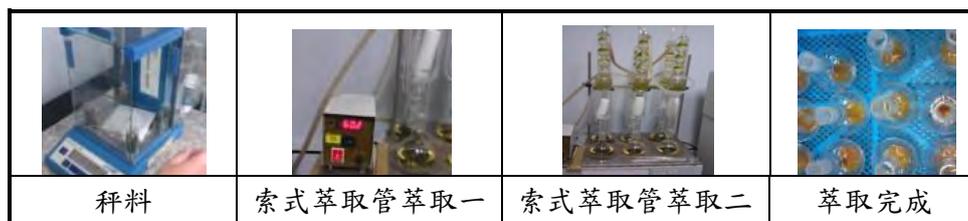
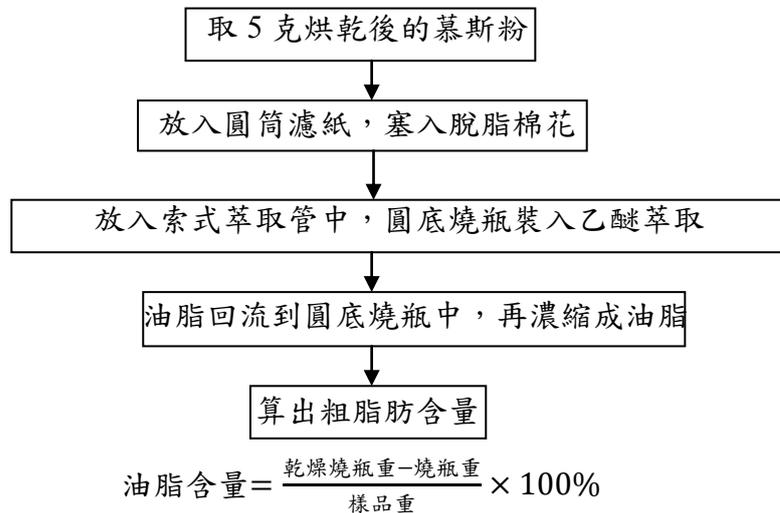
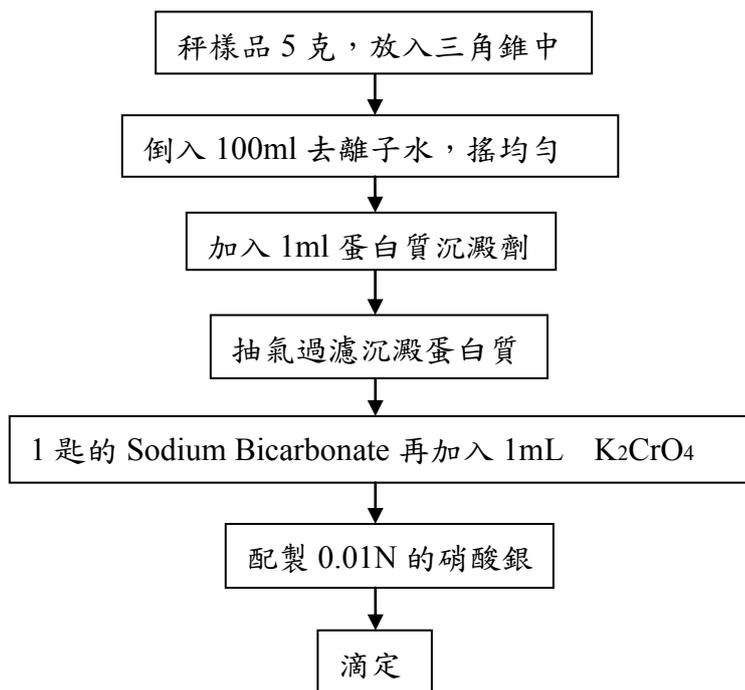


圖 13 粗脂肪測定實驗過程

(九)鈉含量測定 (王美苓等, 2010)



$$\text{公式:} \left( \text{硝酸銀耗損量} * 5.85 * 0.0001 * \frac{100}{\text{樣品重}} \right) * \frac{23}{58} * 1000 * 100$$

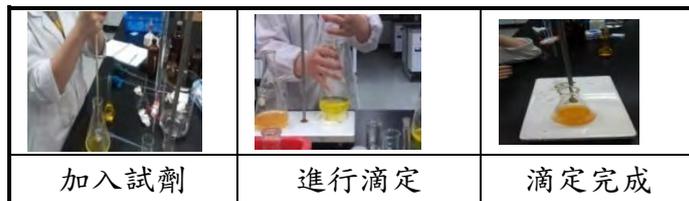


圖 14 鈉含量測定實驗過程

(十)物理性質測定

將慕斯切成約 2.5cm<sup>3</sup> 置於物性測定儀上，利用 3cm 圓盤以 1mm/sec 速度下壓 2 次，依照力-時間作用圖，分別測得硬度 (Hardness, g)、彈性 (Springiness, %)、膠著性 (Gumminess, g) 以及咀嚼性 (Chewiness, g)、黏聚性 (Cohesiveness, %)、回復性 (Resilience, %) 等。硬度為第一圖峰的最高點，彈性為各圖峰的起始點至高點的比值，黏著性為 2 圖峰之比值，膠著性為硬度與黏著性之乘積，而咀嚼性為膠著性與彈性之乘積。



圖 15 慕斯物性測定過程圖

16 凝膠實驗過程

### (十一)凝膠速度測定

比較市面上常用於食品上的膠體，在相同濃度及溫度下將膠類溶解後，迅速倒入模中，計算並比較其凝膠時間。

### (十二)感官品評

將製作完成之慕斯請同學及相關人年齡 16 至 50 歲之間，共 52 人品評，並依品評表填上，再做統計。

#### 品評表

您好!請大家品嚐我們精心製作的新鮮慕斯，品嚐後，請仔細填寫口味調查表，謝謝大家的協助與配合，品評表如下：

\*請依據喜好度填入 1-5 數字：

5：很喜歡；4：喜歡；3：還 OK；2：普通；1：喜好度最低。

狀態 編號	色澤感	腥味感	鹹度	質地 綿密性	口感 滑潤度	整體喜好性
1						
2						
3						
4						
5						

## 伍、研究結果

本研究將鯖魚頭剖開處理再熬煮 50 分鐘後，煮汁經冷風乾燥 48 小時後形成魚膠，而剩下的魚骨仍可作為飼料之用。魚膠經一般成分分析，其營養成分結果如表 4。

表 4 魚膠營養成分表

成分	含量	單位(每 100 公克)
粗灰分	10.79	克
蛋白質	70.2	克
脂肪	1.02	克
鈉	320.14	mg
醣類	1.98	克
熱量	298.07	大卡/100 公克

將不同魚肉做成的慕斯，固定時間以微量滴定測定慕斯中揮發性鹽基態氮

(VBN)之含量，發現各種慕斯 VBN 含量都是逐漸升高(如圖 17-22)。但是血合肉所作成之慕斯 VBN 的含量較高(如圖 18)。對照組 VBN 含量最少(如圖 21)。

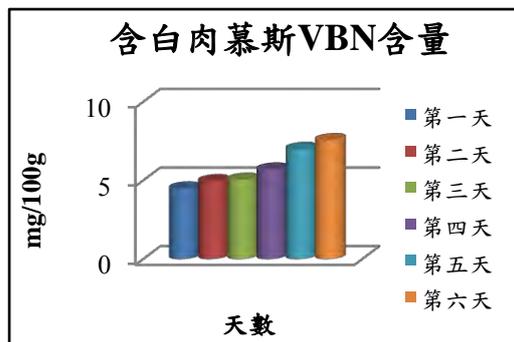


圖 17 白肉慕斯揮發性鹽基態氮含量

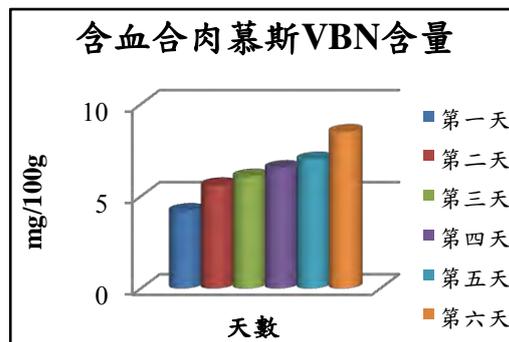


圖 18 血合肉慕斯揮發性鹽基態氮含量

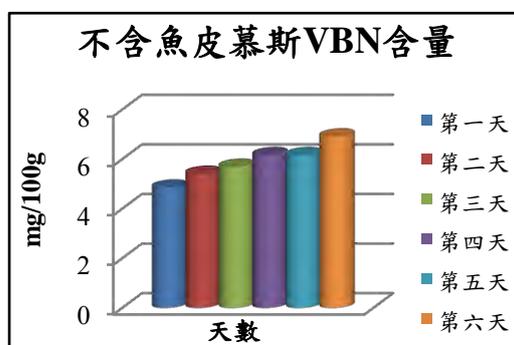


圖 19 不含魚皮慕斯揮發性鹽基態氮含量

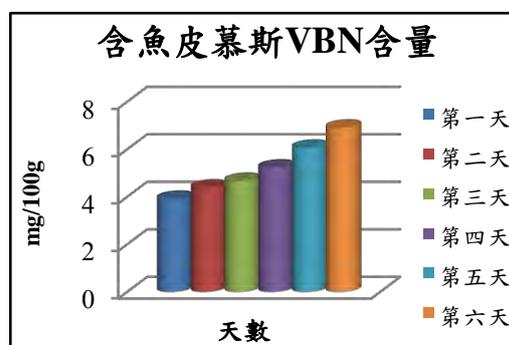


圖 20 全魚肉慕斯揮發性鹽基態氮含量

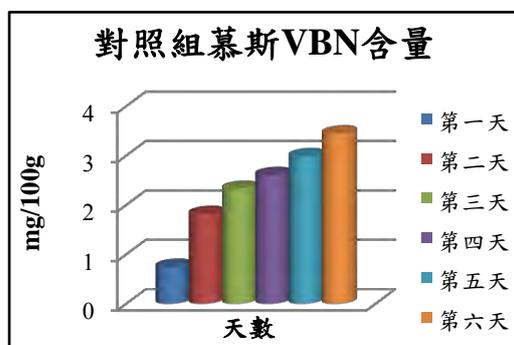


圖 21 不含魚肉慕斯揮發性鹽基態氮含量

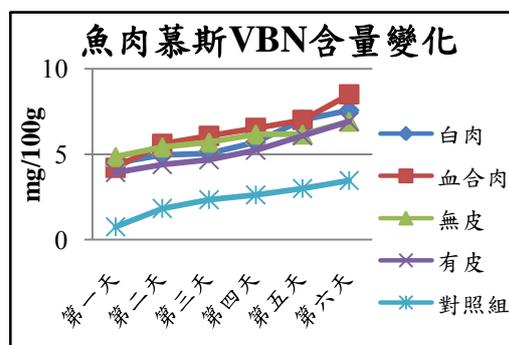


圖 22 魚肉慕斯揮發性鹽基態氮含量變化

魚膠取代部分吉利丁做成的慕斯，每天同一時間以微量滴定測量慕斯中之 VBN 含量，發現各種慕斯 VBN 含量都是逐漸升高。(如圖 23-28)。但是以全吉利丁所做成的慕斯 VBN 含量最少 (如圖 23)。全魚膠所作成之慕斯 VBN 的含量較高(如圖 27)。

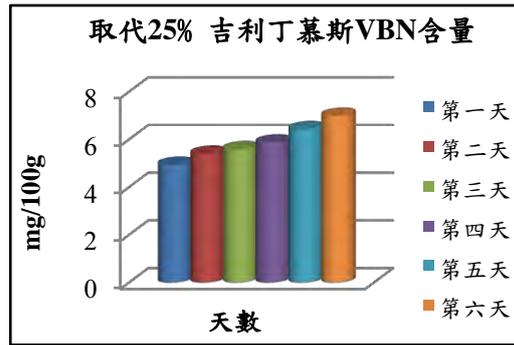
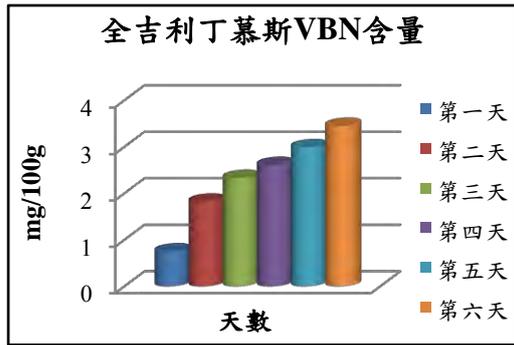


圖 23 全吉利丁慕斯揮發性鹽基態氮含量

圖 24 取代 25%吉利丁慕斯揮發性鹽基態氮含量

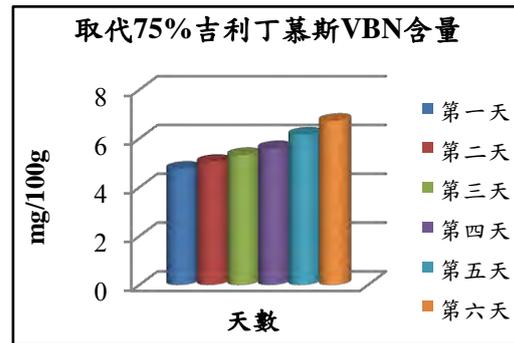
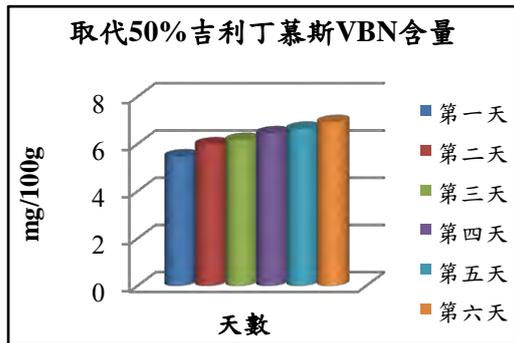


圖 25 取代 50%全吉利丁慕斯揮發性鹽基態氮含量圖 26 取代 75%吉利丁慕斯揮發性鹽基態氮含量

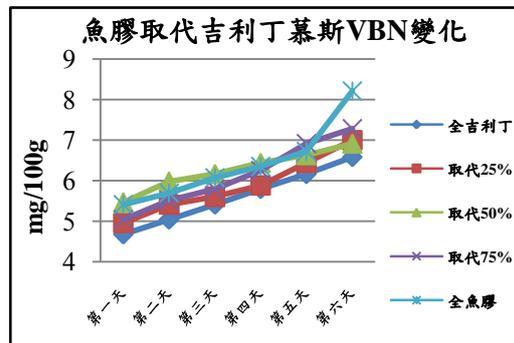
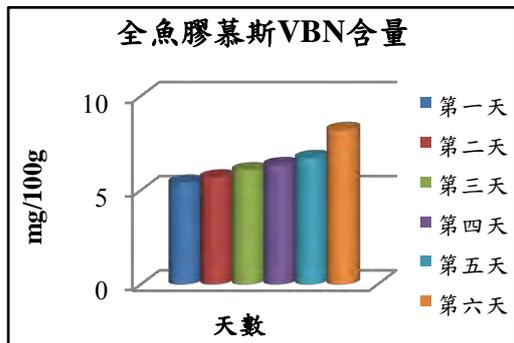


圖 27 全魚膠慕斯揮發性鹽基態氮含量圖 28 魚膠取代吉利丁慕斯 VBN 含量變化情形

細菌菌落數計數結果(如表 5)，以  $10^{-4}$  稀釋倍數的培養基來看，不同魚肉所做成的慕斯前四天幾乎都沒有長出細菌，含血合肉的慕斯到第六天才長出細菌，其他含魚肉慕斯第五天開始才有長出細菌，而對照組第一天就長出細菌，到第五天已經無法計數。

魚膠取代慕斯細菌菌落數計數結果(如表 6)，以  $10^{-4}$  稀釋倍數的培養基來看，有魚膠取代的慕斯前四天幾乎都沒有長出細菌，到第五天開始才有長出細菌，而全魚膠所做成的慕斯到第六天才長出細菌，對照組則是第三天就長出細菌，到第五天已經無法計數。

表 5 各種魚肉慕斯菌落數數量表

	稀釋倍數	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天
白肉	10 <sup>-2</sup>	0	0	0	52	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	60	93	144	225
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	30	36	52
血合肉	10 <sup>-2</sup>	0	0	0	0	67	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	0	0	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	0	27	45
全魚無皮	10 <sup>-2</sup>	0	0	0	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	81	124	140	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	63	75	222
全魚有皮	10 <sup>-2</sup>	0	0	0	170	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	58	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	73	TNTC	TNTC
對照組	10 <sup>-2</sup>	TNTC						
	10 <sup>-3</sup>	69	220	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	35	75	105	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC

TNTC: too numberous to count，細菌菌落數(colony) > 250 (陳幸臣，1996)

表 6 魚膠取代吉利丁慕斯菌落數數量表

	稀釋倍數	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天
全吉利丁	10 <sup>-2</sup>	0	0	42	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	99	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	40	64	TNTC
取代 25%	10 <sup>-2</sup>	0	25	125	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	31	81	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	59	TNTC
取代 50%	10 <sup>-2</sup>	0	0	TNTC	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	69	82	192	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	27	43
取代 75%	10 <sup>-2</sup>	0	0	0	TNTC	TNTC	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	88	TNTC	TNTC
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	46	154
全魚膠	10 <sup>-2</sup>	0	61	80	155	243	TNTC
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	41	120	208
	10 <sup>-4</sup>	0	0	0	0	0	72

TNTC: too numberous to count，細菌菌落數(colony) > 250 (陳幸臣，1996)

魚肉慕斯經過水分測定結果，其中以含有血合肉的慕斯水分最多，全魚含皮的慕斯水分最少，但是彼此間差距不大(如圖 29)。

灰分測定上，魚肉慕斯中以添加血合肉所製成之慕斯灰分含量最高，而未添加魚肉的對照組慕斯灰分較少(如圖 30)。

魚肉慕斯經凱氏蛋白質儀器分析結果，其中以添加白肉所製成之慕斯蛋白質含量最高，又以不含魚肉所製的慕斯對照組蛋白質含量最少(如圖 31)。

粗脂肪測定結果，魚肉慕斯以對照組含量最高，以全魚含皮所製成之慕斯脂肪最少(如圖 32)。

鈉含量測定結果，魚肉慕斯以無魚皮的慕斯含量最多，而以對照組含量最少(如圖 33)。

經過計算後，醣類含量以對照組的含量最高，全魚不含皮魚肉慕斯含量最低，但魚肉慕斯間醣類差異不大(如圖 34)。魚肉慕斯熱量以對照組含量最高，以全魚含皮所製成之慕斯熱量最少(如圖 35)。

分析魚膠慕斯一般成分，發現水分以取代 25% 慕斯含量最高，全吉利丁慕斯水分含量最少，但彼此間差距不大(如圖 36)。魚膠慕斯灰分測定結果以全魚膠取代吉利丁含量最高，全吉利丁慕斯含量最少，但是彼此間差距不大(如圖 37)。魚肉取代慕斯粗蛋白、粗脂肪分析結果以全吉利丁所製成之慕斯含量最高，以全魚膠所製的慕斯含量最少(如圖 38、39)。由鈉含量測定結果得知，以全魚膠所製的慕斯含量最高，全吉利丁所製成之慕斯鈉含量最少(如圖 40)。經過計算後，魚膠取代慕斯中以全吉利丁所製成之慕斯熱含量最高，又以全魚膠所製的慕斯熱含量最少(如圖 41)。

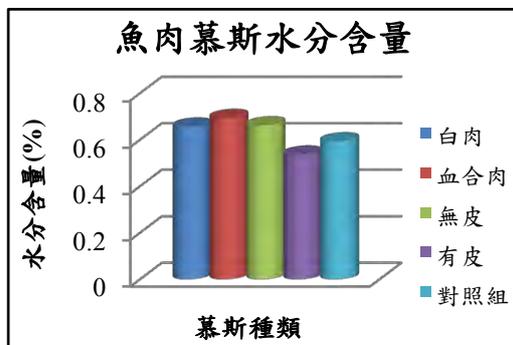


圖 29 各種魚肉慕斯水分含量

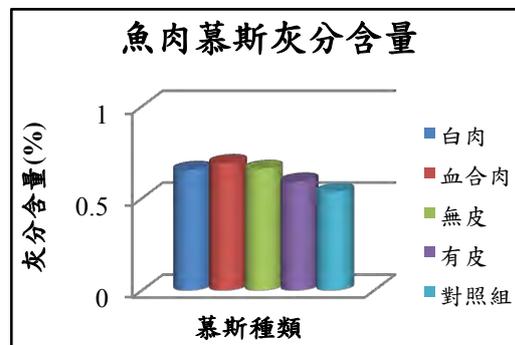


圖 30 各種魚肉慕斯灰分含量

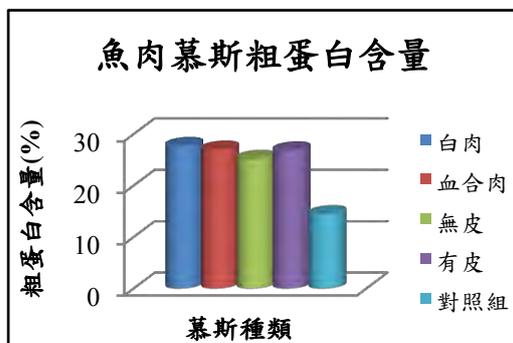


圖 31 各種魚肉慕斯粗蛋白含量

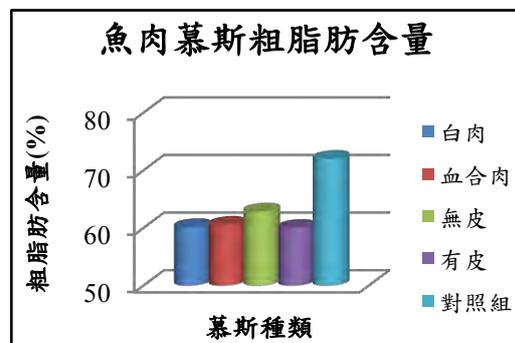


圖 32 各種魚肉慕斯粗脂肪含量

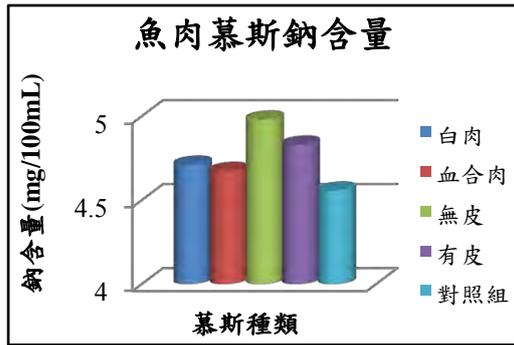


圖 33 各種魚肉慕斯鈉含量

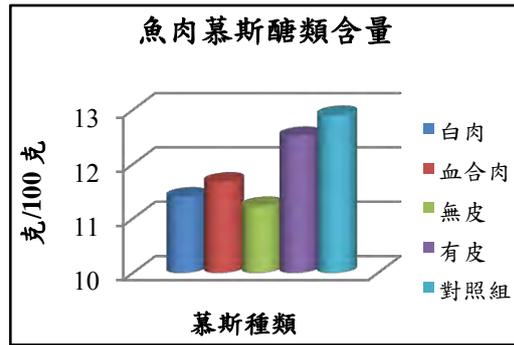


圖 34 各種魚肉慕斯醣類含量

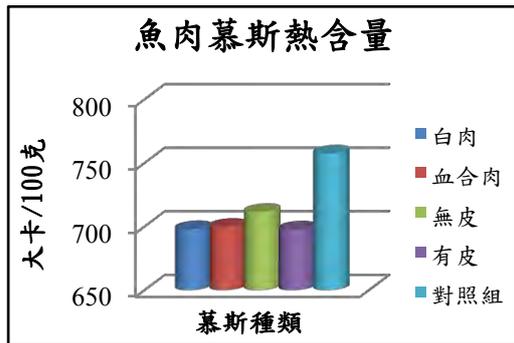


圖 35 各種魚肉慕斯熱量含量

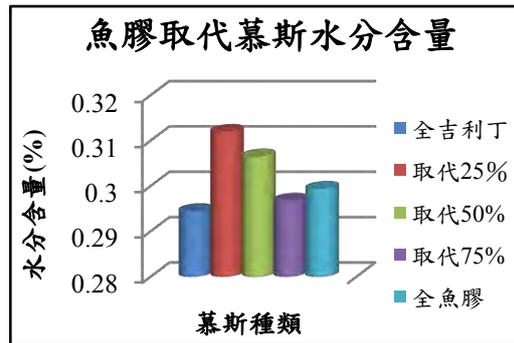


圖 36 魚膠取代吉利丁慕斯水分含量

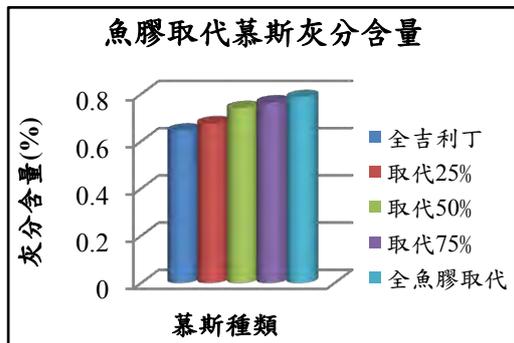


圖 37 魚膠取代吉利丁慕斯灰分含量

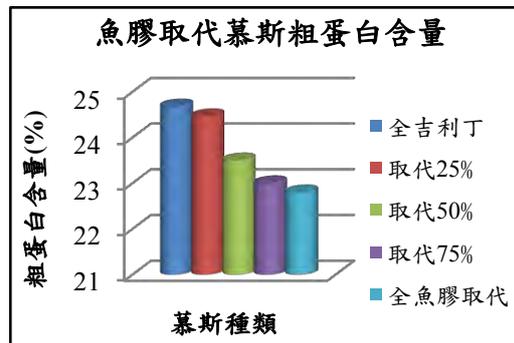


圖 38 魚膠取代吉利丁慕斯粗蛋白含量

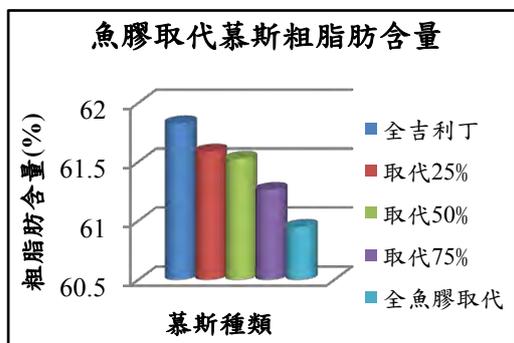


圖 39 魚膠取代吉利丁慕斯粗脂肪含量

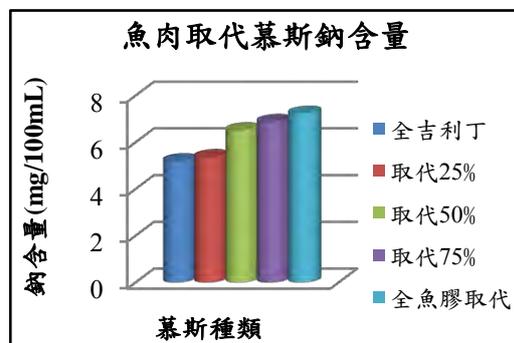


圖 40 魚膠取代吉利丁慕斯鈉含量

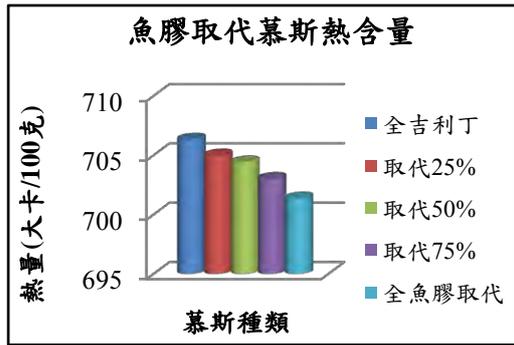


圖 41 魚膠取代吉利丁慕斯熱量

將魚肉所做成之慕斯以物性測定儀測定其物理性質，看其性質與一般慕斯的物理性質有無太大差異，發現除黏著性明顯顯示含魚肉的慕斯所需要的力最高外，在硬度、彈性、黏聚性、膠著性、咀嚼性及恢復力都是以對照組最高(如圖 42-48)。

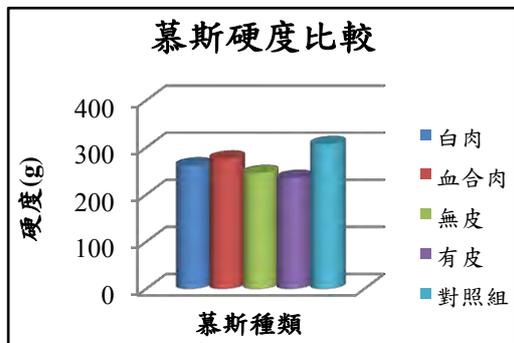


圖 42 各種魚肉慕斯硬度比較圖

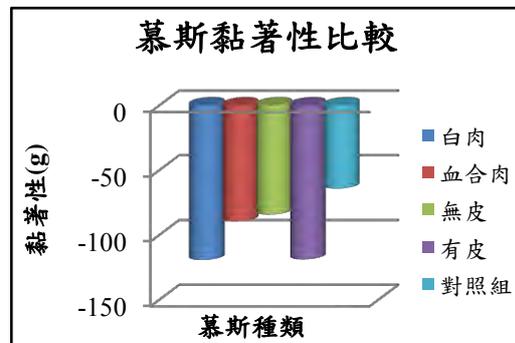


圖 43 各種魚肉慕斯黏著性比較圖

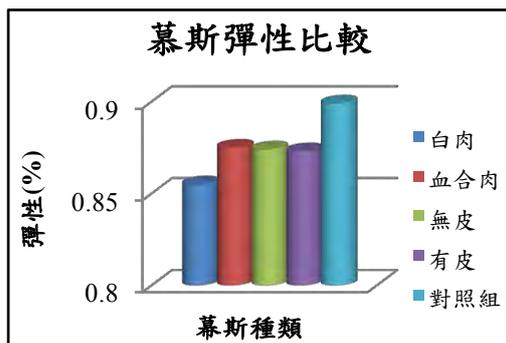


圖 44 各種魚肉慕斯彈性比較圖

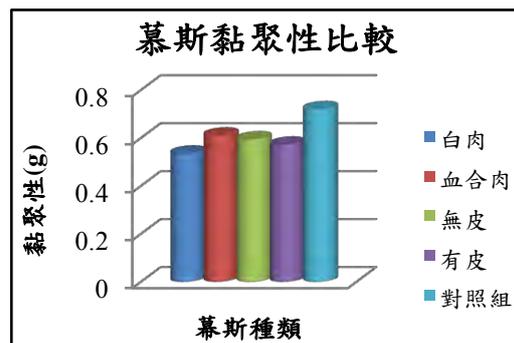


圖 45 各種魚肉慕斯黏聚性比較圖

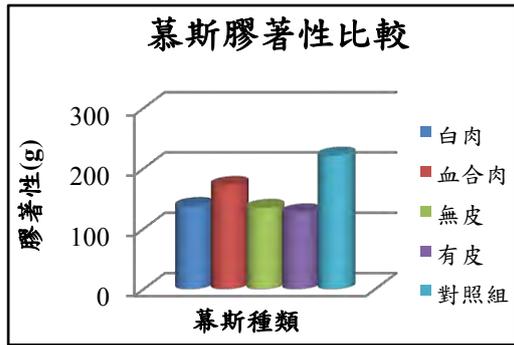


圖 46 各種魚肉慕斯膠著性比較圖

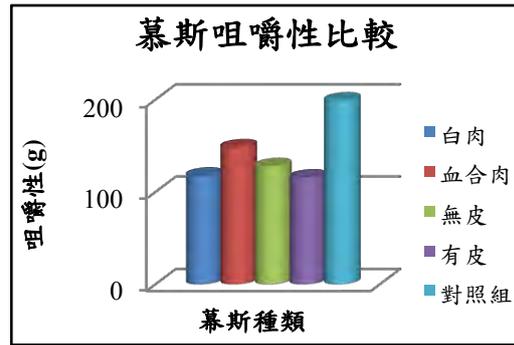


圖 47 各種魚肉慕斯咀嚼性比較圖

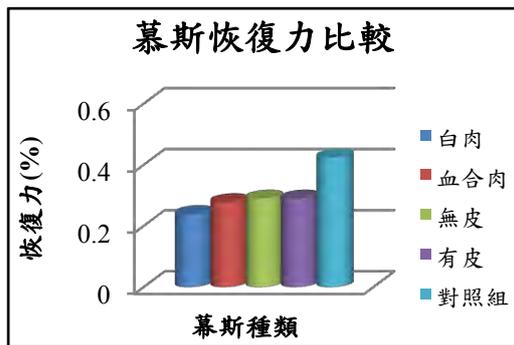


圖 48 各種魚肉慕斯恢復力比較圖

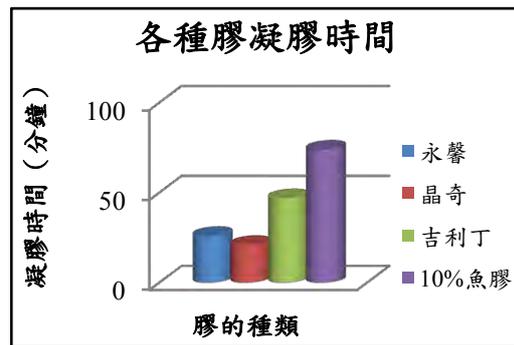


圖 49 各種膠凝膠時間快慢比較圖

將市面常用來製成甜點的膠質產品，取能凝膠同濃度加熱後，測量其凝膠時間，結果發現以晶奇果凍粉凝膠最快，而魚膠最慢(如圖 49)。又以物性測定儀測量其各種物性，其中在硬度、膠著性及咀嚼性方面均是以晶奇果凍粉最高，而魚膠最小(如圖 50、54、55)。黏著性則以魚膠所需的力最小，而永馨膠凍粉最大(如圖 51)。彈性則是以魚膠最高，而晶奇果凍粉最小(如圖 52)。在黏聚性方面，以吉利丁最高，魚膠則是最小(如圖 53)。在膠的恢復力上，則是以吉利丁最高，晶奇果凍粉最小(如圖 56)。

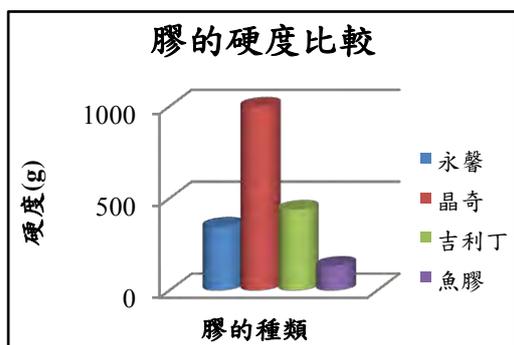


圖 50 各種膠硬度比較圖

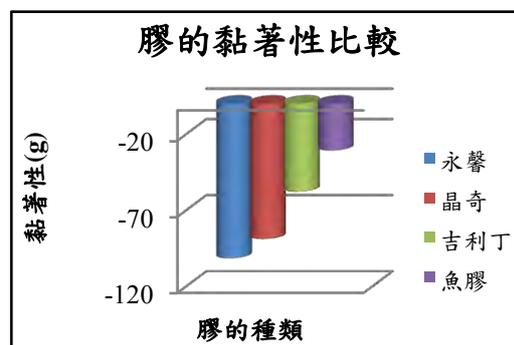


圖 51 各種膠黏著性比較圖

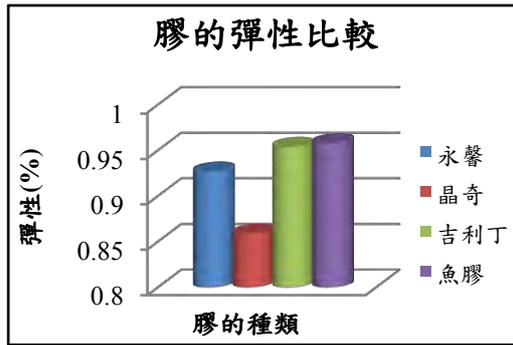


圖 52 各種膠彈性比較圖

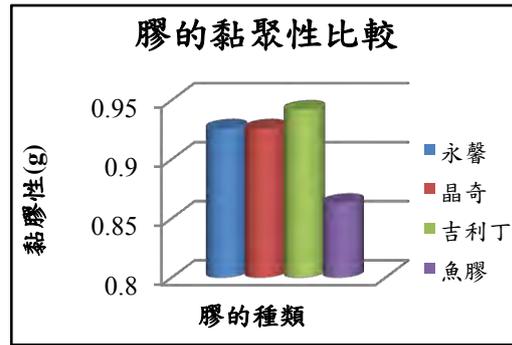


圖 53 各種膠黏聚性比較圖

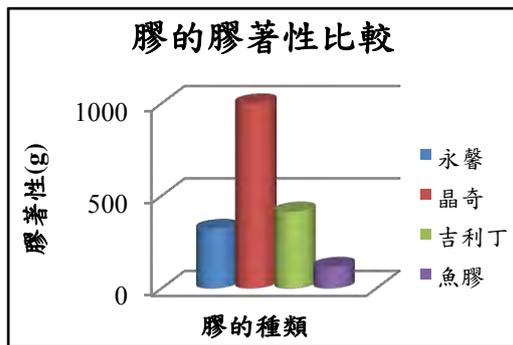


圖 54 各種膠膠著性比較圖

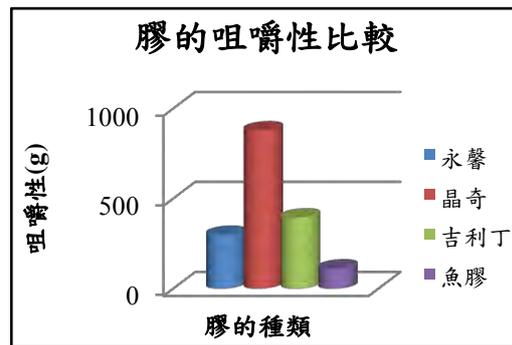


圖 55 各種膠咀嚼性比較圖

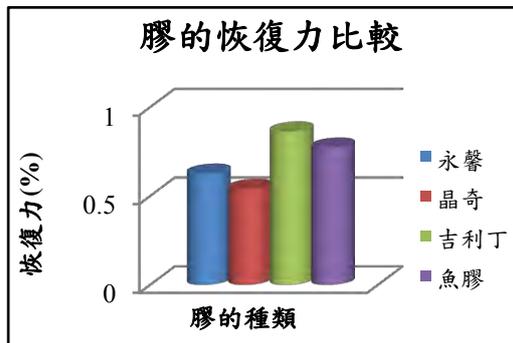


圖 56 各種膠恢復力比較圖

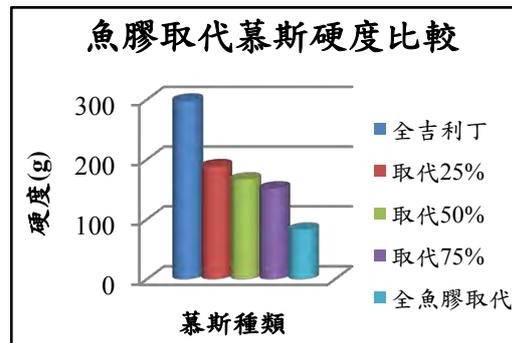


圖 57 魚膠取代慕斯硬度比較圖

將魚膠取代所做成之慕斯以物性測定儀測定其物理性質，看與一般慕斯的物理性質有無差異，結果發現在硬度、黏著性、彈性、黏聚性、膠著性、咀嚼性及恢復力方面都是以全吉利丁所做之慕斯硬度最高，以全魚膠所做的慕斯最小(如圖 57-63)。

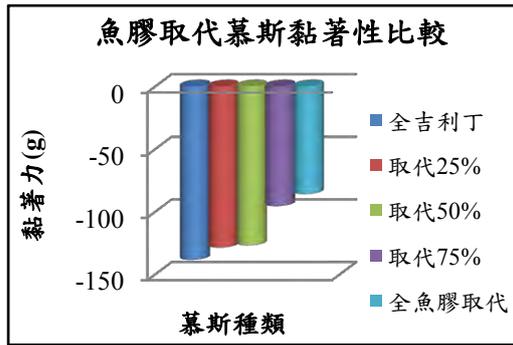


圖 58 魚膠取代慕斯黏著性比較圖

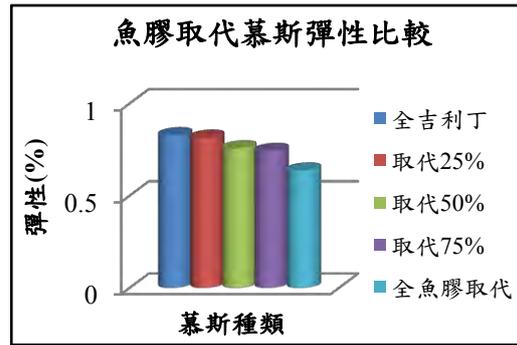


圖 59 魚膠取代慕斯彈性比較圖

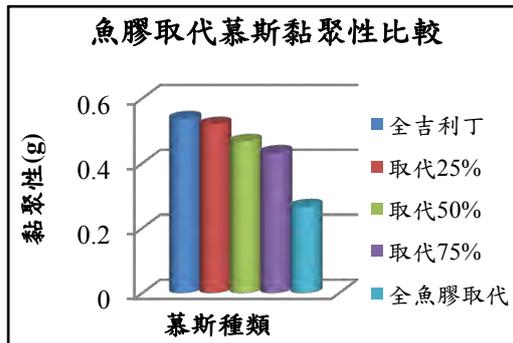


圖 60 魚膠取代慕斯黏聚性比較圖

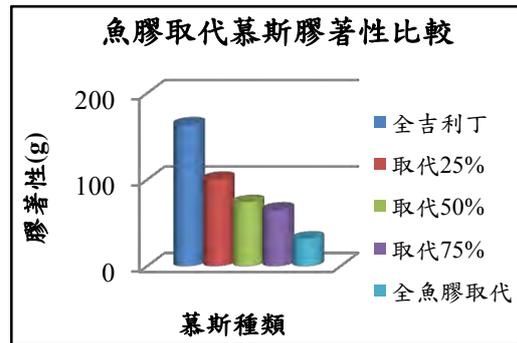


圖 61 魚膠取代慕斯膠著性比較圖

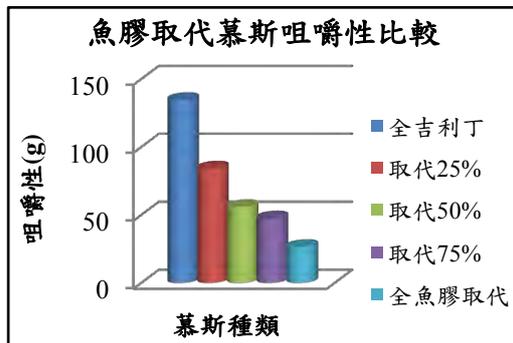


圖 62 魚膠取代慕斯咀嚼性比較圖

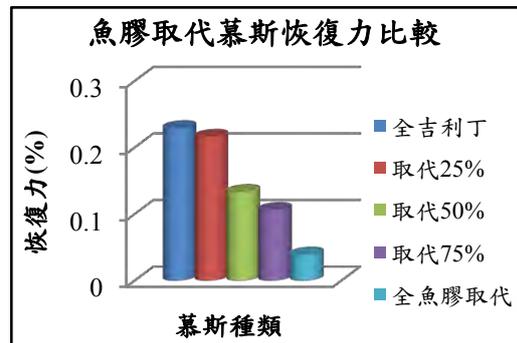


圖 63 魚膠取代慕斯恢復力比較圖

添加魚肉做成的慕斯請年齡層 16~50 歲左右的人試吃，再依問卷上的項目填上自己的喜好，其品評結果在色澤感、腥味感、鹹度、質地綿密性、口感潤滑度及整體喜好性上都是以對照組分數最高，而以血合肉的慕斯分數都是最低(如圖 64-69)。以 ANOVA 程式分析結果，色澤感部分除對照組 P 值小於 0.05 有差異性外，添加各種魚肉的慕斯 P 值都大於 0.05，彼此間無太大差異。在腥味感方面對照組慕斯與其他添加魚肉的慕斯 P 值小於 0.05 有差異性，添加白肉、無皮及有皮的慕斯彼此間無差異，而白肉與血合肉之間差異性也不大。在鹹度方面分析結果各種慕斯 P 值都大於 0.05，彼此間無太大差異。在質地綿密度上除對照組 P 值小於 0.05 有差異性外，添加各種魚肉的慕斯 P 值都大於 0.05，彼此間無太大差異。在口感潤滑度方面除對照組慕斯與其他添加魚肉的慕斯 P 值小於 0.05 有差異性，添加白肉、無皮及有皮的慕斯彼此間無差異，無皮與血合肉的慕斯差異

性不大。總體性喜好方面 ANOVA 分析結果對照組慕斯 P 值小於 0.05 有差異性，而添加白肉、無皮及有皮的慕斯彼此間無差異，但是血合肉慕斯與各種慕斯都有較大差異。經由 ANOVA 程式分析得到線性迴歸平均分數(如表 7)及喜好性雷達圖分析結果(如圖 70)得知多項感官品評的結果都是以對照組較受歡迎，但是透過內部喜好性地圖分析結果，80%以上的受試者喜歡添加有皮及無皮魚肉和對照組慕斯(如圖 71)。

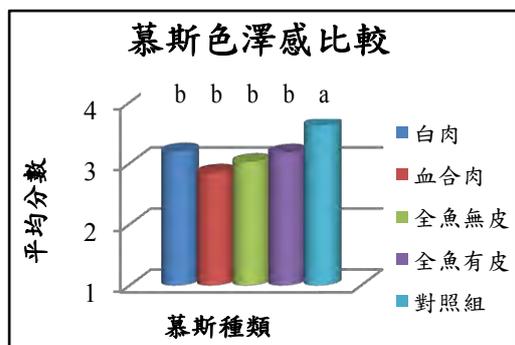


圖 64 各種魚肉慕斯色澤感喜好比較圖

\*a~b：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

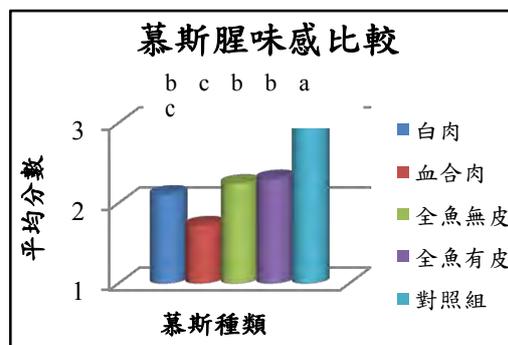


圖 65 各種魚肉慕斯腥味感喜好比較圖

\*a~c：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

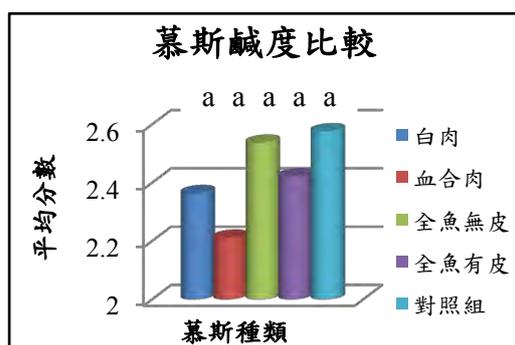


圖 66 各種魚肉慕斯鹹度喜好比較圖

\*a：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

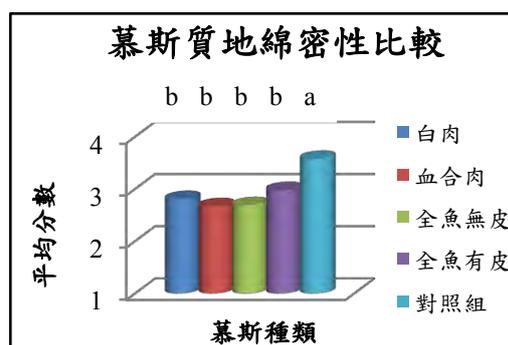


圖 67 各種魚肉慕斯質地綿密度喜好比較圖

\*a~b：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

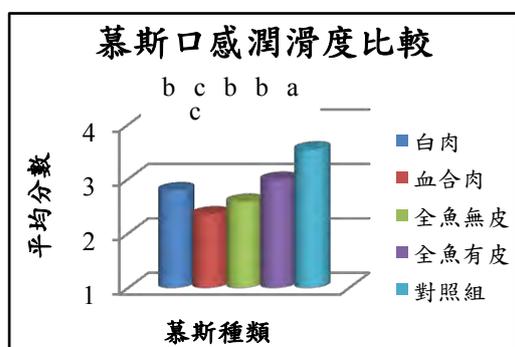


圖 68 各種魚肉慕斯口感潤滑度喜好比較圖

\*a~c：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

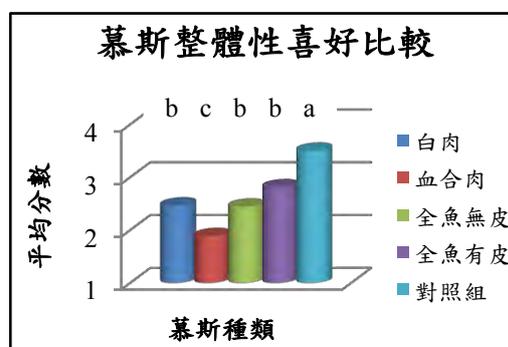


圖 69 各種魚肉慕斯整體喜好比較圖

\*a~c：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

表 7 魚肉慕斯喜好性之線性迴歸平均表

	色澤感	腥味感	鹹度	質地綿密性	口感滑潤度	整體喜好性
白肉	3.192 <sup>b</sup>	2.115 <sup>bc</sup>	2.365 <sup>a</sup>	2.808 <sup>b</sup>	2.788 <sup>b</sup>	2.462 <sup>b</sup>
血合肉	2.846 <sup>b</sup>	1.731 <sup>c</sup>	2.212 <sup>a</sup>	2.673 <sup>b</sup>	2.346 <sup>c</sup>	1.885 <sup>c</sup>
無皮	3.019 <sup>b</sup>	2.25 <sup>b</sup>	2.538 <sup>a</sup>	2.692 <sup>b</sup>	2.577 <sup>bc</sup>	2.442 <sup>b</sup>
有皮	3.173 <sup>b</sup>	2.308 <sup>b</sup>	2.423 <sup>a</sup>	2.981 <sup>b</sup>	2.981 <sup>b</sup>	2.808 <sup>b</sup>
對照組	3.615 <sup>a</sup>	3.038 <sup>a</sup>	2.577 <sup>a</sup>	3.577 <sup>a</sup>	3.538 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>

\*a~c：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

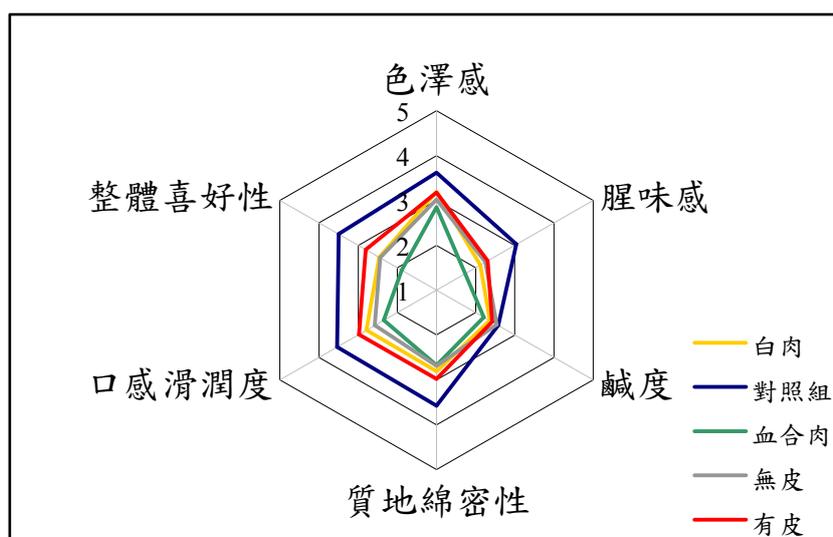


圖 70 魚肉慕斯喜好性雷達圖

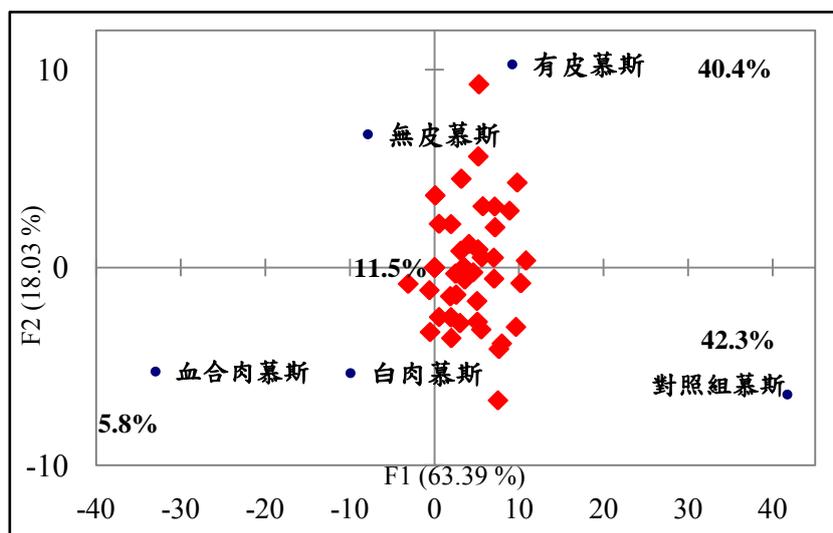


圖 71 各種魚肉慕斯內部喜好比較圖

將魚膠所做成之慕斯請年齡層 16~50 歲左右的人試吃，再依問卷上的項目填上自己的喜好，其品評結果在色澤感、腥味感、鹹度、質地綿密度、口感滑潤度及整體喜好性都是以全魚膠取代的慕斯最高，以取代 25% 魚膠所做的慕斯分數最低(如圖 72-77)。經 ANOVA 程式分析結果，色澤感、腥味感及鹹味方

面全吉利丁及其他四種含魚膠慕斯 P 值都大於 0.05 表示彼此之間無太大差異(如圖 72-74)。在質地綿密度分析結果顯示，吉利丁與魚膠取代 25%吉利丁慕斯 P 值都小於 0.05 有明顯差異外，與其他三種取代慕斯 P 值都大於 0.05 所以沒有差異。但是四種魚膠取代不同濃度吉利丁的慕斯之間差異性不大(如圖 75)。在口感潤滑度的分析上，全吉利丁與全魚膠取代之慕斯 P 值小於 0.05 有明顯差異外，全吉利丁與取代 25、50、75%之慕斯沒有太大的差異，而全魚膠與其他三種不同濃度魚膠取代之慕斯並無太大差異(如圖 76)。整體喜好性上全魚膠及 75%魚膠取代吉利丁之慕斯 P 值小於 0.05 有明顯差異外，吉利丁和全魚膠、25、50%取代慕斯之間無差異性，而吉利丁與取代 25、50、75%之慕斯沒有太大的差異(如圖 77)。透過 ANOVA 程式分析後的各種喜好性的線性迴歸平均(如表 8)及雷達圖(如圖 78)，發現魚膠取代吉利丁慕斯與全吉利丁慕斯沒有差異外，且整體喜好性又是最佳，經內部喜好性地圖分析結果，約有 85%左右的品評員喜歡魚膠取代吉利丁製成的慕斯(如圖 79)。

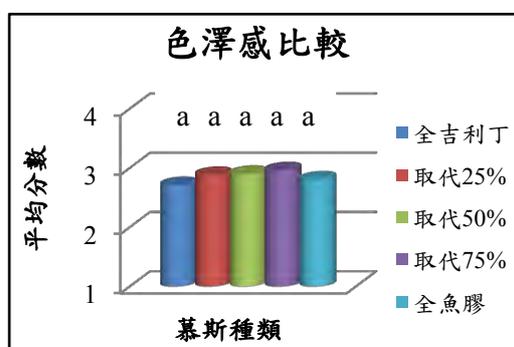


圖 72 魚膠取代吉利丁慕斯色澤感喜好比較圖

\*a：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

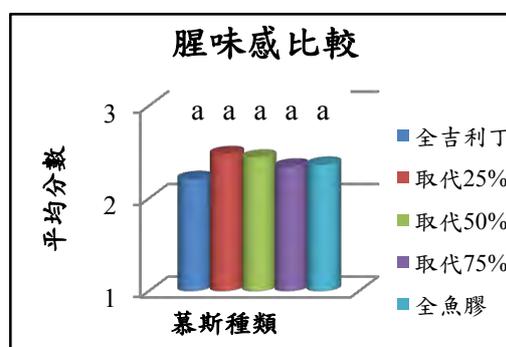


圖 73 魚膠取代吉利丁慕斯腥味感喜好比較圖

\*a：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

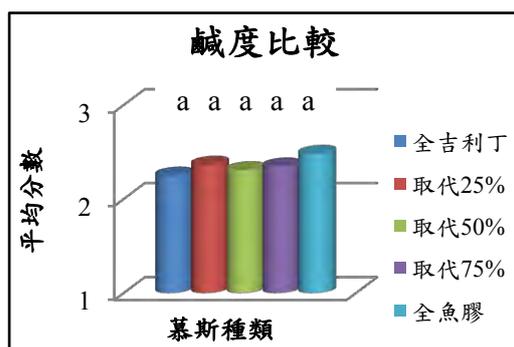


圖 74 魚膠取代吉利丁慕斯鹹度喜好比較圖

\*a：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

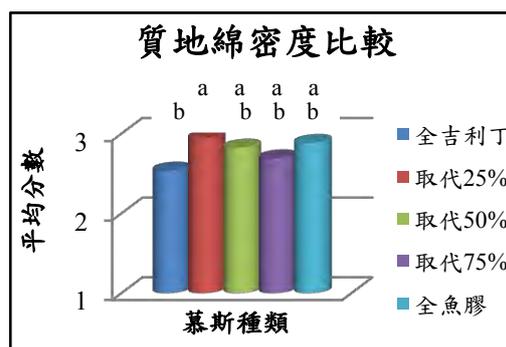


圖 75 魚膠取代吉利丁慕斯質地綿密度喜好比較圖

\*a~b：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

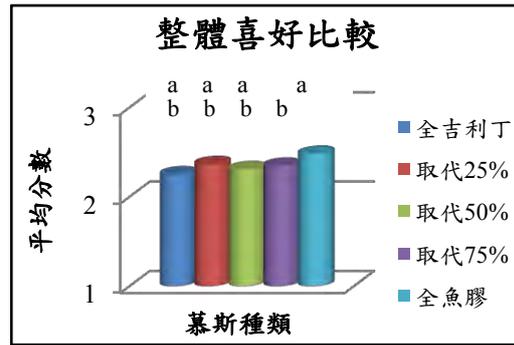
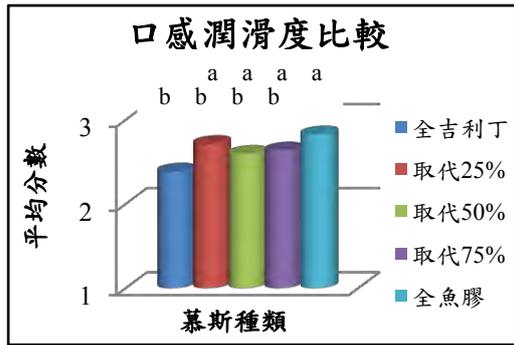


圖 76 魚膠取代吉利丁慕斯口感潤滑度喜好比較圖 圖 77 魚膠取代吉利丁慕斯整體喜好性比較圖

\*a~b：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

\*a~b：同一列英文字母不同代表有顯著性差異，當  $p > 0.05$  沒有顯著差異，當  $p < 0.05$  有顯著差異。  
\*有效樣本數 52 份。

表 8 魚膠取代吉利丁慕斯感官品評喜好線性迴歸平均值表

	色澤感	腥味感	鹹度	質地綿密性	口感滑潤度	整體喜好性
全吉利丁	2.712 <sup>a</sup>	2.212 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>	2.538 <sup>b</sup>	2.385 <sup>b</sup>	2.462 <sup>ab</sup>
取代 25%	2.885 <sup>a</sup>	2.481 <sup>a</sup>	2.365 <sup>a</sup>	2.942 <sup>a</sup>	2.712 <sup>ab</sup>	2.615 <sup>ab</sup>
取代 50%	2.904 <sup>a</sup>	2.442 <sup>a</sup>	2.308 <sup>a</sup>	2.827 <sup>ab</sup>	2.596 <sup>ab</sup>	2.692 <sup>ab</sup>
取代 75%	2.962 <sup>a</sup>	2.346 <sup>a</sup>	2.346 <sup>a</sup>	2.692 <sup>ab</sup>	2.635 <sup>ab</sup>	2.442 <sup>b</sup>
全魚膠	2.808 <sup>a</sup>	2.365 <sup>a</sup>	2.481 <sup>a</sup>	2.885 <sup>ab</sup>	2.827 <sup>a</sup>	2.904 <sup>a</sup>

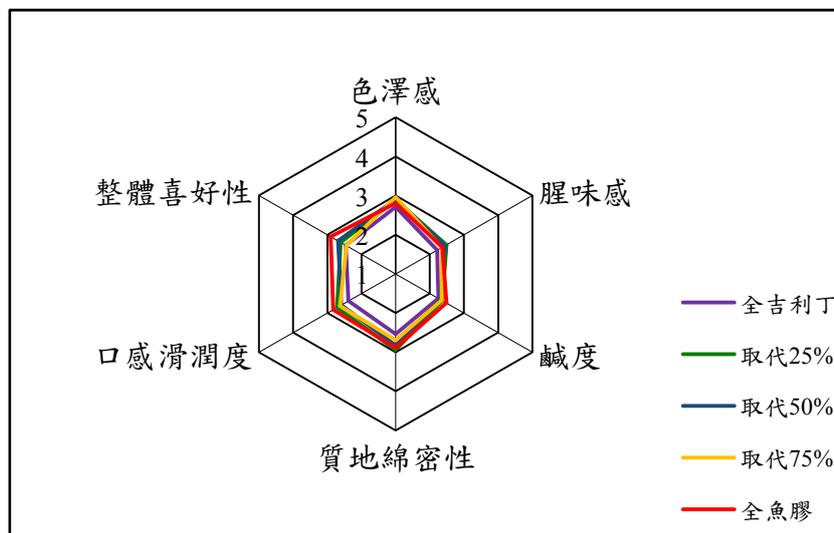


圖 78 魚膠取代吉利丁慕斯喜好性雷達圖

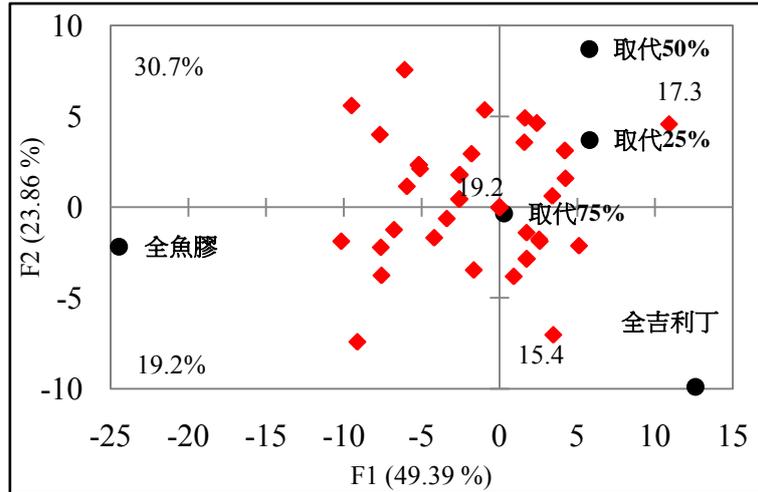


圖 79 魚膠取代吉利丁慕斯內部喜好性地圖分析圖

經過計算後得知魚肉慕斯成分中(如表 9)，對照組的蛋白質含量最少，脂肪含量最高，總熱量則也是以對照組的熱量最高。本研究都是動物性材料所以無反式脂肪酸。

表 9 各種魚肉慕斯營養成分表

慕斯種類 成分	白肉	血合肉	無皮	有皮	對照組	單位(每 100 公克)
蛋白質	27.7	27.0	25.2	26.9	14.4	公克
脂肪	60.2	60.6	62.9	60.0	72.0	公克
鈉	4.71	4.67	4.98	4.83	4.56	毫克
粗灰分	0.66	0.69	0.66	0.59	0.54	公克
醣類	11.5	11.7	11.2	12.5	12.9	公克
熱量	698.0	699.8	711.4	697.8	757.5	大卡

經過計算後得知魚膠取代吉利丁慕斯成分中(如表 10)，以吉利丁所製成之慕斯與分別取代不同比例之魚膠所製成之慕斯比較，其各種成分並沒有太大的差異。又本研究都是動物性材料所以無反式脂肪酸。

表 10 各種魚膠取代吉利丁慕斯營養成分表

慕斯種類 成分	全吉利丁	取代 25%	取代 50%	取代 75%	全魚膠取代	單位(每 100 公克)
蛋白質	24.7	24.5	23.5	23	22.8	公克
脂肪	61.8	61.6	61.5	61.3	61.0	公克
鈉	5.2	5.38	6.53	6.88	7.24	毫克
粗灰分	0.64	0.68	0.74	0.76	0.79	公克
醣類	12.8	13.2	14.2	14.9	15.4	公克
熱量	706.3	705.0	704.4	703.0	701.4	大卡

## 陸、討論

揮發性鹽基態氮(VBN)可以測量蛋白質食品鮮度的品質，以微量滴定測定慕斯中 VBN 之含量，結果發現各種添加魚肉慕斯及魚膠慕斯之 VBN 數值逐漸上升(如圖 17-28)，但是測至第六天數值仍在 10mg/100g 以下，與衛生署所公布的食物衛生標準 5-10mg/100g 比對，兩者慕斯仍屬極新鮮階段；而血合肉富含肌紅素雖然較容易腐敗難保存，但與全魚膠取代所製成之慕斯也都符合這個標準。一般市售慕斯也會因加入含蛋白質之動物性鮮奶油及鮮乳而產生 VBN，故與一般慕斯大約放三、四天即不新鮮相比，鯖魚慕斯及魚膠取代製成的慕斯在鮮度保存上是沒問題的。

由細菌塗抹培養測試結果(如表 5、6)，以  $10^{-4}$  稀釋倍數的培養基來看，添加魚肉的慕斯及魚膠取代的慕斯前四天幾乎都沒有長出細菌，其中魚肉慕斯及部分魚膠取代吉利丁慕斯第五天才開始有細菌長出，而含血合肉的慕斯及全魚膠慕斯到第六天才長出細菌，但魚肉慕斯的對照組第一天就長出細菌，到第四天已經無法計數。對照組慕斯則是第三天就長出細菌，到第五天已經無法計數。從結果來看以鯖魚肉做成的慕斯與魚膠慕斯較不受細菌的影響，與 VBN 相對照結果，即使到第六天這兩種慕斯的鮮度應仍可食用，顯示添加魚肉慕斯及魚膠取代吉利丁製成慕斯均是可行的。

一般成分分析的結果，魚肉慕斯中灰分是以添加血合肉含量最高(如圖 30)，此因血合肉中的營養成分比一般魚肉還高，特別是富含肌紅素等成分，所以灰分含量會較高。

粗蛋白測定上，魚肉慕斯中以白色肉慕斯含量最高(如圖 31)，推論是因為其蛋白質的含量要比血合肉及含魚皮的魚肉慕斯來得高，所以測得的含量為最高。

魚肉慕斯中粗脂肪的測定以對照組最高(如圖 32)。此因鯖魚肉中之脂肪的含量較少(如表 1)，故添加魚肉製成之慕斯，所含脂肪的百分比含量都比對照組低是合理的。

在鈉含量測定上，因為鯖魚魚肉本身含有鈉約 52.36 mg/100g(食品營養成份資料庫，2013)，故添加魚肉的慕斯都比對照組高是正常的(如圖 33)。且添加魚肉慕斯的鈉含量也都在 5 mg/100g 以下，比鯖魚魚肉本身的鈉含量還低了許多，所以魚肉慕斯中的鈉含量是可以被接受的。

經過成分分析後，計算出魚肉慕斯的醣類約 11 克/100 公克左右，對照組約 12.9 克/100 公克左右，雖然鯖魚肉中的碳水化合物含量約 0.7209 克/100 公克(食品營養成份資料庫，2013)並不多，但是本研究的慕斯中因含有鮮奶油及鮮奶，所以會有醣類存在(如圖 34)。魚肉慕斯的總熱量，發現以對照組的熱量最高，而添加魚肉的慕斯熱量都比較低(如圖 35)。推論此與鯖魚魚肉只有 392 大卡/100 公克低熱量有關(食品營養成份資料庫，2013)，故雖添加魚肉，但仍然比對照組低。

分析魚膠本身營養成分，結果發現(如表 4)不論在灰分、粗蛋白、鈉含量的

含量都比魚肉高，主要因為魚膠是經過冷風乾燥濃縮而成的；而脂肪在濃縮之前即以分液漏斗先加以分離，所以脂肪的含量很低。又因魚肉中醣類的含量很少，所以整體的熱量很低。

蒸熟的鯖魚灰分大約是 1.0291 g/100g 左右(食品營養成份資料庫，2013)因魚膠為濃縮而來，所以魚膠慕斯，會因魚膠取代吉利丁的百分比越高其所含的灰分就越高(如圖 37)。

魚膠慕斯中原吉利丁所含之蛋白質經分析後約 95.2%，而魚膠的蛋白質約 70.2%，所以魚膠取代百分比越多，蛋白質的含量就越低是合理(如圖 38)。

魚膠的脂肪在蒸煮的過程中，先以分液漏斗將大部分的脂肪除去，所以只有 1.02%(如表 4)，故魚膠慕斯也會因為魚膠取代越多而脂肪含量就越少(如圖 39)。

魚膠是濃縮而來，本身所含的鈉就較多(如表 4)，魚膠取代吉利丁的量越多鈉的含量自然就多，但比鯖魚魚肉本身又少很多(食品營養成份資料庫，2013)，所以慕斯本身是可以食用的(如圖 40)。

魚膠本身的醣類及蛋白質的含量，雖然有高低，但是相差有限，脂肪產生的熱量是最多的，但魚膠本身的脂肪含量非常低，因此魚膠百分比取代越多則慕斯所含的熱量就越低(如圖 41)。

魚肉慕斯在物理性質分析上，除了黏著性明顯顯示含魚肉的慕斯所需的力較高外(如圖 43)，其餘則都是以有含魚肉的慕斯較低。推論是因為添加魚肉後將原有的慕斯濃度改變，造成其他物理性質都降低了(如圖 42、44-48)。

植物膠的凝固溫度約在 40~45°C，動物膠的凝固溫度約在 10~15°C(趙怡然，2005)，當膠的溫度從高溫慢慢下降，植物膠的凝膠比動物膠來得快，晶奇及永馨兩種膠皆為植物膠，凝固時間較短。而吉利丁與魚膠都是動物膠，動物膠凝膠是以膠原蛋白為主，魚膠所含蛋白質比又比吉利丁來得少，所以凝膠的時間最長(如圖 49)。

凝固的膠體以物性分析儀分析其物性，植物膠的口感介於脆、軟之間，動物性膠口感軟棉，彈性佳，保水性好(趙怡然，2005)，分析後以晶奇果凍粉硬度最高而彈性最差，膠著性及咀嚼性也是晶奇果凍粉較佳，與植物膠的特性有關(如圖 50、52、54、55)。在恢復力方面魚膠及吉利丁等都保有動物膠特性，黏著力以魚膠所需要的力最小(如圖 51、56)。

魚膠慕斯經過物性分析儀測定結果，所有的物理性質都是魚膠取代百分比越多，所需的力就越少。最可能的原因應該是魚膠所含蛋白質百分比的量比吉利丁少(如圖 57-63)。

魚肉慕斯會因加入魚肉部位不同所呈現的喜好性就不一樣。因對照組沒有添加魚肉，所以在色澤上看起來最白；而血合肉蒸煮後形成深褐色，均質後加入慕斯中讓整個慕斯顏色變得較深，且血合肉中含較多的肌紅蛋白，聞起來較腥，故造成喜愛度不佳(如圖 64、65)。鹹度上，因為鯖魚是海水魚，吃起來鹹度較高乃屬正常(如圖 66)。魚肉慕斯吃起來會有魚肉的感覺，但在質地綿密性及口感潤滑度上影響並不大，故整體喜好性上都能為受試者接受(如圖 67-69)。

約 42%的消費者優先選擇對照組，40%的消費者優先選擇添加無皮魚肉與有皮魚肉慕斯，不到 10%的消費者選擇添加白肉與血合肉慕斯，而對 5 個樣品喜歡程度無差異的則佔 10%左右。經過 ANOVA 分析及線性迴歸平均(如表 7)及雷達圖(如圖 70)看出，發現喜歡有皮魚肉慕斯的也會喜歡無皮魚肉慕斯，喜歡白肉慕斯的也會喜歡血合肉慕斯。ANOVA 結果顯示對照組慕斯接受性最高，代表大多數人仍趨於保守，習慣於傳統慕斯口味。但由內部喜好性地圖中發現無皮魚肉慕斯與有皮魚肉慕斯亦為數不少人所青睞，代表仍是開發那些喜歡創新、勇於嘗鮮和喜歡與對照組不同之消費族群(如圖 71)。

以整體的慕斯而言，魚膠的含量並不是很高，因此魚膠取代吉利丁製成的慕斯，經感官品評的結果，雖在鹹度上較高，但是與其他的取代慕斯差距不大。魚膠本身色澤有一點黃色，因而讓慕斯外觀看起來有點濃稠的感覺。在質地綿密性及口感滑潤度都是以全魚膠所取代之慕斯最佳，其最主要的因素可能是因為魚膠本身的黏著性較大之故(如圖 51)。而全魚膠所取代之慕斯吃起來含有一股鯖魚特有的味道，且非魚肉腥味，所以在各種項目的品評結果都是最高分，整體喜好性最佳，深受品評者所喜愛(如圖 72-77)。

經 ANOVA 程式分析結果來看，從線性迴歸平均(如表 8)及雷達圖(如圖 78)看出，魚膠取代吉利丁慕斯與全吉利丁慕斯多項的品評結果重疊性都非常高，表示魚膠慕斯也受大部分的受試者所接受。從喜好性地圖發現 50%的消費者最喜歡全魚膠取代吉利丁慕斯，其餘 4 種慕斯有 50%消費者喜歡，其中 20%最喜歡魚膠取代 75%吉利丁慕斯；20%最喜歡魚膠取代 25%吉利丁慕斯及魚膠取代 50%吉利丁慕斯，15%最喜歡吉利丁慕斯，喜歡魚膠取代 25%吉利丁慕斯的消費者也會喜歡魚膠取代 50%吉利丁慕斯。全魚膠取代慕斯有獨特性最值得開發；其餘 4 個樣品由於接受度與全魚膠取代無顯著性差異也可開發(如圖 79)。

計算其成分的結果，加入魚肉所做成之慕斯其營養成分表所示(如表 9)，加入鯖魚肉之慕斯蛋白質含量均比對照組慕斯高許多；脂肪都比對照組慕斯低 12 公克/每 100 公克左右；而鈉含量則幾乎差不多；灰分而言，加入鯖魚肉之慕斯較高，礦物質的含量較多；熱量計算的結果，則發現加入魚肉的慕斯又比對照組慕斯熱量少了將近 60 大卡。故綜觀而言，加入魚肉的慕斯，以營養角度來看，營養高、熱量少，是較符合現代人追求養生與美味並存之觀念。

以魚膠取代吉利丁製成之慕斯，其營養成分表(如表 10)顯示，魚膠慕斯的蛋白質、脂肪稍低，鈉含量及粗灰分都稍高一些，魚膠取代的慕斯整體的熱量都比全吉利丁慕斯低，所以以魚膠取代吉利丁的結果是可行的。

如何將鯖魚等傳統產業，利用加工或是發展健康食品，讓鯖魚產業能更提高其經濟價值，讓水產品發揮潛力，開創新的產業契機，並提高水產品的附加價值將是我們未來繼續努力的方向。

## 柒、結論

- 一、以鯖魚魚肉添加於慕斯中是可行的。
- 二、鯖魚魚肉添加於慕斯中及魚膠取代吉利丁之慕斯經過 6 天，其揮發性鹽基態氮仍低於 10mg/100g，依食品衛生標準 5-10mg/100g，仍屬極新鮮階段。
- 三、鯖魚魚肉添加於慕斯中及魚膠取代吉利丁之慕斯經過 6 天，生菌數在可計數範圍內，表示仍可食用。
- 四、以鯖魚魚肉添加做成的慕斯及魚膠取代吉利丁之慕斯於 4°C 狀態保存，可以比一般慕斯多保存 1 至 2 天。
- 五、以鯖魚魚肉加入慕斯中可以提高其營養成分。
- 六、鯖魚魚膠取代吉利丁所做成之慕斯口感較佳。
- 七、將魚膠取代部分吉利丁做成之慕斯是可行、可以開發的。
- 八、以魚膠完全取代吉利丁做成之慕斯，獲多數消費者喜愛。
- 九、將鯖魚全魚利用的目的是可行的。
- 十、將鯖魚肉做成鯖魚慕斯是值得推廣且具有提高鯖魚經濟價值之潛力。

## 捌、參考資料及其他

### 謝誌

- 一、感謝國立宜蘭大學食品科學系駱錫能教授及陳輝煌教授實驗室協助指導一般成分分析實驗及物性測定。
- 二、感謝中臺科技大學食品科技系劉伯康教授協助感官品評數據分析。
- 三、感謝前永豐餐廳皮東海師傅協助慕斯製作。

### 參考資料

- 一、王美苓、周政輝、晏文潔 (2010)。食品分析實驗。台中市。華格那企業有限公司。
- 二、吳清熊、陳明傳、陳豐原、陳麗瑞、劉炎山 (1991)。水產化學 (上冊)。台北市。華香園出版社。
- 三、陳幸臣編著 (1996)，水產微生物。台北市。華香園出版社。
- 四、陳彩雲、江春梅 (2007)，食品微生物實習。台南市。台灣復文興業股份有限公司。
- 五、莊健隆、林崇興、洪平、許福來 (1992)，魚類營養及飼料學概要實習(全)。台北市。華香園出版社。
- 六、趙怡然。2005。魚產廢棄物中明膠提取及其產品應用。國立屏東科技大學食品科學研究所碩士學位論文。台灣屏東。

- 七、南方澳鯖魚節簡介。民國 102 年 2 月 13 日取自：  
<http://www.ilan-travel.com.tw/ilan-travel/subject/mackerel/intro.html>
- 八、南方澳鯖魚故鄉。民國 102 年 2 月 13 日取自：  
<http://www.ctnet.com.tw/nan/page10-1.htm>
- 九、蘇澳區漁會-魚特產品商城。民國 102 年 2 月 13 日取自：  
<http://www.suaofish.org.tw/fishshop/fishshop/index.asp>
- 十、鯖魚小百科-鯖魚的出路。民國 102 年 2 月 13 日取自：  
<http://www.ctnet.com.tw/nan/page10-5.htm>
- 十一、維基百科，自由的百科全書。民國 102 年 1 月 27 日取自：  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B9%95%E6%96%AF>
- 十二、奇摩知識。民國 102 年 2 月 13 日取自：  
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1405120605519>
- 十三、行政院衛生署食品藥物管理局食品藥物消費者知識服務網-食品營養成份資料庫-鯖魚(蒸)。民國 102 年 2 月 26 日，取自：  
<http://consumer.fda.gov.tw/Food/detail/TFNDD.aspx?f=0&pid=1114>

## 【評語】 091401

1. 能充份應用所學設計實驗並開發新產品，成果具應用價值。
2. 實驗內容充實並能具體完成。
3. 研究主題及材料深具鄉土性。
4. 團隊成員分工明確並能對相關知識背景進行收集與查證。
5. 建議能以更客觀性之方法或調查以進行官能性品評之實驗。