

農業推廣手冊 3

養殖九孔加工利用技術

陳輝煌



國立宜蘭技術學院農業推廣委員會印行

行政院農委會補助

中華民國八十九年八月出版

養殖九孔加工利用技術

目 錄

一、前言	2
二、九孔生物特性	5
三、九孔養殖	7
四、九孔產銷	9
五、九孔的營養組成及衛生品質	10
六、九孔保鮮與貯存	15
七、九孔加工條件與物性變化	17
八、九孔產品開發	42
九、總結	59
十、參考文獻	61

一、前 言

九孔(small abalone, *Haliotis diversicolor*)自古以來即為中式料理中的佳餚，中國本草綱目上曰其殼可以治療眼疾，故又名石決明。在分類學上屬於軟體動物門、貝肉綱、前鰓亞綱、原始貝肉目、鮑螺科、鮑屬，貝殼扁平，有6-9個透孔，殼長約8公分，產於岩礁海岸（王，1979）。台灣以東北海岸較多，由於水溫合適（22-23℃），人工養殖1年即可達15-18個/斤，遠較大陸東南沿海養殖1年半大小為30個/斤出色。

據估算全球鮑魚的需求量每年約三十萬公噸，但目前每年只有六萬公噸左右的產量，且九孔屬於狹鹽性螺類，需用純海水養殖，故無抽取地下水的問題，也因此九孔養殖算是目前台灣養殖業僅存少數能繼續經營的項目之一，也是繼鰻魚、草蝦之後，較具有國際競爭力的養殖魚貝類。全台灣年產量約四至五千公噸，產值約二十五億，其中以高雄縣每年將近一千五百公噸的產量最高，宜蘭縣九孔生產合作社每年的產量接近1200公噸左右，產值約7億新台幣。目前都是以

活體方式銷售，其中有65%是外銷，內銷只佔35%左右，外銷部份以香港及大陸為主要市場，約佔75%，日本次之，約佔25%。

由於九孔是宴客佳餚，一般在每年農曆十月至隔年三月及六月至八月份期間因喜慶及節日較多，消費需求大增，導致價格上揚。但近年來由於人工繁殖成功，致使產量大增，唯獲利價格降低。九孔的生產旺季在每年的一月至四月，由於四月後的消費量降低但產量高，故市場價格大幅下滑，約為250元/斤，低於合理的獲利價格（350元/斤）。

有鑑於此，突破傳統以生鮮食用為主要消費方式，研究養殖九孔之生產加工技術，開發九孔加工產品，除了可調節生鮮九孔的價格外，亦可由此獲得新的銷售管道，將有助於提高其附加價值。但是，市面上極少銷售九孔加工產品，只有少部分以大型調理包方式冷凍貯存，供餐廳或外燴使用。有關九孔方面的研究大多集中在養殖技術及組成分分析，加工技術方面的研究則較為缺乏，尤其是對於加工過程中物性之

變化並未深入的探討。

因此，本實驗室接受宜蘭縣九孔生產合作社委託，由合作社提供九孔原料，食品科學系保愛貞老師、吳再傳先生及黃博民、蘇秀萍、吳顯璋、鄭守廷、吳淑萍、陳秀雯、吳竺暹等同學協助實驗進行，以開發養殖九孔加工產品。本技術手冊除了介紹九孔的基本生物特性、養殖、產銷、營養衛生、保鮮及貯存技術外，主要內容是就本實驗室針對養殖九孔在各種加工條件下（包括殺菁、殺菌、凍藏、佃煮及煙燻等）的物性變化，瞭解養殖九孔的加工適性，再由這些基本資料做為開發九孔加工產品的基礎，研發五種冷凍調理產品(冷凍五味九孔、冷凍紅糟九孔、冷凍奶油焗九孔、冷凍酥炸九孔、冷凍鮮鑲九孔)，五種罐頭產品(當歸枸杞九孔罐頭、紅糟九孔罐頭、當歸九孔罐頭、藥補九孔罐頭、山藥九孔罐頭)，四種佃煮產品(醬味佃煮九孔、滷味佃煮九孔、糖醋佃煮九孔、麻辣佃煮九孔)及兩種煙燻產品(熱燻九孔、溫燻九孔)，共計十六項產品，特將此研究成果編輯成冊，與有興趣者從事九孔加工的朋友分享。

二、九孔生物特性

台灣九孔原產地在東海岸的岩岸，包括貢寮、蘇澳、花蓮、台東、鵝鑾鼻及綠島、蘭嶼、澎湖等離島，目前人工養殖地區包括最初為台北貢寮及宜蘭頭城一帶，目前則已擴展分佈在台東成功、屏東枋寮、高雄林園、台南四草及澎湖七美等處。

九孔為生長在岩礁海岸性的軟體動物，主要棲息在水深 2-6 公尺，合適的棲息水溫為 23-24°C，鹽度為 25-35‰，pH 值為 6-9，海水透明度大，海藻生長旺盛的岩礁。九孔以攝食海藻類為主，還有小型底棲生物，人工養殖時則以龍鬚菜為主要食物來源。九孔為夜行性動物，日間通常會安定在某處且不索食，夜間則開始移動並積極攝食。若移動九孔至水族箱中飼養，則索食意願不強。

由於以往養殖九孔多以龍鬚菜、石蓴為主要食物，造成許多養殖場不養「魚」而養「草」的特殊景象，但是由於產量不穩且品質不一，常困擾九孔養殖戶。而國立台灣海洋大學水產養殖系研究以人工飼料

餵養九孔，發現其風味、甜味都較傳統餵食龍鬚菜的九孔好，且因人工飼料容易控制蛋白質、脂質等營養配方，九孔的成長情形較佳，目前已有許多養殖戶改用或兼用人工飼料。

三、九孔養殖

國內主要鮑魚種類包括粗紋台灣鮑、平紋台灣鮑、介克鮑、扁鮑、多色鮑螺等，由於九孔的單價高，是目前台灣養殖貝類中經濟價值最高者，因此也帶動養殖技術快速的發展以因應市場的需求（王、黃，1991）。為突破台灣養殖面積的問題，養殖技術亦由天然岩灣的平面式養殖發展至在沿岸挖地建池的立體養殖，大幅提高放養密度，產量與產值可提高 4-5 倍，因此常有人笑虐台灣的九孔住的是「樓仔厝」、養九孔的人住「透天厝」。

九孔的養殖應從繁殖場的設計及繁殖技術講起，繁殖場所必須考量水源、電力、交通等三大基本要件，而繁殖的流程包括選種、清洗、乾出、刺激產卵及產精、受精、洗卵、孵化、附著、附苗池管理、剝離、培苗等過程，皆需要悉心處理。種苗大約在每年三月起開始放養，養殖池需考量電力、交通、面積、水源，尤其是在陸上的立體養殖更需要注意下雨造成海水淡化的影響，因此在養殖場的設備方面應有足夠的供

水、打氣、遮光網、遮雨棚等設備及良好的附著物鋪設，養殖用水則應注意水源品質、水量、水溫、鹽度、溶氧、酸鹼度、重金屬等監控。養殖池及養殖箱應每週沖洗一次，餌料（龍鬚菜）投入前應沖洗乾淨以去除夾雜物及其他可能有敵害的小生物（楊，1989；賴，1991；黃，1997）。

九孔養成期間在季節變換時（3-4 月及 9-10 月）最易因溫度、餌料控制及細菌感染等問題而死亡，另外如幼鮑期的內臟囊腫大、氣泡病及其他病菌感染等，都是造成九孔死亡的主要原因，皆應加強養殖管理以減少損失（黃，1997）。

四、九孔產銷

養殖九孔目前是外銷多餘內銷，外銷部份以香港、大陸及日本為主要市場，以宜蘭縣九孔生產合作社為例，銷售管道包括運販商(60.6%)、貿易商(30.9%)及直銷(6.5%)，銷售價格從民國66年的950元/台斤滑落至現在的300-450元/台斤

由於九孔離開養殖環境後的索餌意願低，造成失重，並逐漸體弱而死亡，由於九孔死亡後或未經處理即冷凍貯存都會使其質感及風味變差，因此國內的九孔都以活體交易。九孔離水後在室溫下約可維持4小時生命，但在運輸過程中，將環境溫度降低至19°C以下，可使九孔活動力大幅降低，延長生命至20-24小時，若能控制8-12°C、保持92%相對濕度，並每隔4-6小時灑水一次，可作為數天的長途運輸(黃，1997)。

五、九孔的營養組成及衛生品質

九孔可說是小一號的鮑魚，質地較鮑魚軟，色澤較鮑魚暗灰，但卻是高蛋白質食物（表五.一），每 100 克肌肉中含有 24 克蛋白質，遠高於傳統觀念中高蛋白、高營養的盧魚、鰻魚及草蝦，因此作為傳統漢藥食補，可以提供大量蛋白質（孫等，1986；洪，1997；梁等，1997），也無怪乎本草綱目中提及九孔具有補充體能的功效。除此之外，亦有滋補肝腎，治療慢性腎炎、肺結核、頻尿等症狀，及減少肝陽上亢引起的高血壓、貧血等疾病等說法（高等，1989；台北縣九孔生產合作社，1997）。

其實九孔的營養成分會隨著季節及養殖區域不同而改變，例如十月份的九孔肌肉中脂質含量高於其他月份，此季節之呈味胺基酸含量亦最高，顯示九孔在繁殖季節之脂肪腺最為飽滿，脂肪含量相對提高以提供作為生殖所需之能量與營養；北部（貢寮）的九孔肌肉水分含量略高於南部（林園、佳冬）養殖者（梁等，1997）。

表五.一 九孔與其他常見養殖魚貝類營養成分比較

	九孔 <i>Haliotis diversicolor</i>	草蝦 <i>Penaeus monodon</i>	鰻魚 <i>Anguilla japonica</i>	盧魚 <i>Lateolabrax japonica</i>
熱量 (cal/100g)	112.0	87	270.0	105.0
水分 (%)	72.0-78.9	79.2	61.1	7.4
蛋白質 (%)	15.3-24.8	17.6	16.4	19.3
脂質 (%)	0.4-0.6	0.9	21.3	2.5
醣類 (%)	0.8	0.9	0.1	0.1
灰份 (%)	1.8-2.2	1.4	1.1	1.7
鈣 (mg/100g)	30.0	79.0	95.0	30.0
磷 (mg/100g)	190.0	184.0	230.0	290.0
鐵 (mg/100g)	3.0	1.6	1.0	3.0
鈉 (mg/100g)	260.0	185.0	65.0	90.0
鉀 (mg/100g)	250.0	333.0	250.0	390.0
維生素 B ₁ (mg/100g)	0.15	0.04	0.75	0.13
維生素 B ₂ (mg/100g)	0.14	0.08	0.45	0.11
菸鹼酸 (mg/100g)	1.50	2.30	3.70	2.40
維生素 C (mg/100g)	2.00	1.0	1.00	0

(註：摘自孫等，1986；洪，1997；梁等，1997)

最近大家熱衷於機能性食品，一提到增加食品附加價值時都會思考此食物是否具有特殊成分，對於人體是否具有抗氧化等改善生理機能的效果，目前在台灣海洋大學食品科學系及台灣省水產試驗所都有學者專家正在研究當中。姑且不論九孔是否具有傳說中的療效或活化細胞等機能性，至少其高蛋白含量為不爭的事實。

由於目前尚未有大量的加工九孔商業化生產，因此在討論加工處理對其營養成分的影響時，只能以營養成份與九孔類似的鮑魚為例(表五.二)，其加工後的產品，除了脫水及罐頭產品中部份熱穩定性較低的維生素被破壞外，大部份的營養素(蛋白質比例除外)，幾乎都是不減反增的趨勢，其中罐頭與鹽漬鮑魚產品的蛋白質含量降低(宜蘭縣九孔生產合作社，1998)，由其醣類及灰份大幅增高，可推論分別是因調味與高鹽量導致其百分比減少所造成的。

九孔的衛生品質方面，根據梁等(1997)的調查顯示市售的養殖九孔，有半數以上的調查樣品生菌數

超過 1×10^5 CFU/g，甚至有一成以上的樣品超過 3×10^6 CFU/g，且有九成以上的樣品大腸菌群呈陽性反應。目前國內並無生鮮魚貝類之衛生標準，若以冷凍魚貝類總生菌數不得超過 3×10^6 CFU/g、冷凍生食魚貝類的總生菌數不得超過 1×10^5 CFU/g，且二者都不得有大腸桿菌屬的規定來看，目前市售養殖九孔的衛生品質仍須加強，食用前應充分洗淨，尤其是夏季時更應特別注意避免細菌污染的問題。

養殖九孔的內臟中重金屬含量皆較肌肉部位高，其中以蓄積鋅（內臟 30-70 ppm、肌肉 11-20 ppm）與銅（內臟 4-15 ppm、肌肉 2-8 ppm）二種重金屬為主，由於目前國內外均無設定鋅與銅的標準基值，且其餘重金屬含量依序為砷、鎘、鉛、汞含量都在 1 ppm 以下，顯然國內養殖九孔尚未受重金屬污染，應無安全之顧慮。龍鬚菜之重金屬含量多寡的順序與九孔類似，含量亦都在安全值以內（梁等，1998）。

表五.二 生鮮與加工後鮑魚營養成分變化

	生鮮	曬乾	調味罐頭	鹽漬
熱量 (cal/100g)	107.0	257.0	101.0	100.0
水分 (%)	73.4	35.0	74.4	66.0
蛋白質 (%)	23.4	56.6	16.3	12.2
脂質 (%)	0.4	0.9	0.2	0.4
醣類 (%)	0.8	1.7	7.3	1.1
灰份 (%)	2.0	4.8	1.8	16.0
鈣 (mg/100g)	32.0	80.0	27.0	250.0
磷 (mg/100g)	190.0	420.0	100.0	140.0
鐵 (mg/100g)	3.0	7.3	1.8	28.0
維生素 A (I.U.)	5.00	0	0	70.0
維生素 B ₁ (mg/100g)	0.20	0.56	0.04	0.20
維生素 B ₂ (mg/100g)	0.06	0.06	0.04	0.70
菸鹼酸 (mg/100g)	2.00	4.50	1.00	0
維生素 C (mg/100g)	2.00	0	0	0

(註：本表數據由宜蘭縣九孔生產合作社提供)

六、九孔保鮮與貯存

由於九孔為一高蛋白的良好營養源，同樣的，極易被微生物利用而增長繁殖，再加上部份消費者喜好生食九孔，因此如何保鮮及貯存是不僅對食用安全性非常重要，且對九孔之售價亦有影響。

九孔貝肉的 VBN(揮發性鹽基態氮)及 K 值在貯存期間的變化較一般魚肉低，區分新鮮與否的鮮度界限點分別為 10 mg%與 10%，以 PE 袋 5°C 冷藏五天內或者-10°C 凍藏十四天內，VBN 及 K 值都可保持在上述鮮度界限點以下，亦即在該條件下仍能保持一定的鮮度，若以-20°C 凍藏，則鮮度可保持十三週以上(馮等，1990)。

由於九孔經冷凍後，與其他肉類原料一樣都會有解凍滴液(drip)的情形，並影響其質感，故馮等(1991)嘗試以氣體修飾系統(Modified Atmosphere System, MA)配合低溫貯存，期能延長貯存期限並提昇產品貯存品質，結果發現九孔以殺菌過的海水靜養二天並以清水充分沖洗、以 5°C 淡水預冷急殺，總生菌數可降低

至 1.2×10^4 CFU/g，再使用 100% 的 CO_2 、100% 的 N_2 或真空包裝，在 5°C 貯存八天或 -10°C 貯存二十天，總生菌數皆未增加，且低於 1×10^5 CFU/g，仍能符合生食用冷凍魚貝類的衛生標準。若配合官能檢查的結果顯示，以 CO_2 、 N_2 或真空包裝在 5°C 貯存的乾淨九孔，分別可貯存八、八及六天，然質地在貯存四天後、風味在六天後即有劣變的趨勢。

馮等（1993）再針對調味加工（包括蒸煮；鹽漬再蒸煮；鹽漬、蒸煮再煙燻；加酸鹽漬再蒸煮；加酸鹽漬、蒸煮再煙燻）的九孔進行貯存實驗，發現以真空包裝的調味九孔在 5°C 貯存十天後，貝肉的 VBN 已接近 10 mg%，K 值接近 10%，顯示已開始有初期腐敗的趨勢，其中未加酸鹽漬或煙燻處理者，生菌數已超過衛生指標（ 1×10^5 CFU/g），且大腸菌群呈陽性，雖然在貯存期間所有的調味九孔產品彈性並未有軟化的趨勢，在 5°C 貯存仍以不超過十天為宜，在 -20°C 貯存時，品質可保持一百天以上。

七、九孔加工條件與物性變化

由於以往對於九孔加工過程中物性之變化並未深入的探討，故本報告乃針對養殖九孔在各種加工條件下（包括殺菁、殺菌、凍藏、佃煮及煙燻等）的物性變化，探討養殖九孔的加工適性，以做為開發九孔加工產品的基本資料。

[材料與方法]

(一)原物料

- 1.九孔：由宜蘭縣九孔合作社提供之活九孔（大小約每台斤 40 隻）。
- 2.添加物質：卡德蘭膠粉（curdlan）購自振源食品化工原料股份有限公司，乳清蛋白（whey protein concentrate TY-WP005）購自統園企業公司，重合磷酸鹽（polyphosphate）及山梨醇糖（sorbitol）購自珂化有限公司，醋（工研醋）、醬油、麥芽糖等調味料購自宜蘭市明興商行。

(二)九孔洗滌

以九孔重量 3% 左右之食鹽搓洗至貝肉呈白色為止，再以清水沖洗乾淨。

(三)加工條件設計

1.殺菁及冷卻條件實驗：

水煮殺菁是以 1% 鹽水加熱至 95°C 分別水煮 45、60、90、120 及 150 秒，蒸汽殺菁是以大火分別蒸 3、5、7 及 9 分鐘。蒸煮後分別以冰水冷卻 7 分鐘或室溫空氣冷卻 30 分鐘。

2.不同殺菁煮液實驗：

於 95°C 清水、1% 鹽水或鹽水醋（1% 鹽水中加入醋，成為醋濃度為 0.1% 的鹽水醋）中分別水煮 60 秒、冰水冷卻 7 分鐘。

3.罐頭加熱時間實驗：

九孔洗淨、殺菁及冷卻後裝入鮪二號馬口鐵皮罐

中，加入 1% 鹽水至 8 分滿，真空封罐(真空度 50cm-Hg)，於壓力鍋中以 120°C 殺菌 20、30、40 及 50 分鐘，再以冷水冷卻至約 35°C，於隔天及 1 個月後開罐檢驗。

4. 添加物質實驗：

取 0.4g 乳清蛋白、重合磷酸鹽或卡德蘭膠粉分別加入 200ml 的 1% 鹽水以 Waring blender (Dynamic Corporation, Connecticut, U.S.A.) 在最高轉速下均質 2 分鐘使均勻溶解，九孔洗淨、殺菁及冷卻後裝罐，分別加入 1% 鹽水、0.2% 乳清蛋白、0.2% 重合磷酸鹽、0.2% 卡德蘭膠溶液至 8 分滿，殺菌及冷卻條件如上述。

5. 佃煮加熱時間實驗：

九孔洗淨、殺菁及冷卻後取貝肉部分與佃煮液以 1：5 比例佃煮，原味佃煮液配方為糖 30%、醬油 58% 及麥芽糖 12%，將糖、麥芽糖煮溶，沸騰後關成小火，置入九孔，分別佃煮 10-65 分鐘。

6. 不同配方佃煮及乾燥時間實驗：

(1) 佃煮配方如下（貝肉與佃煮液比為 1：5）：

* 滷味配方：老薑 0.5%、醬油 27%、米酒 3.5%、胡椒粉 0.2%、五香粉 0.2%、冰糖 10%、水 55% 及市售滷包 3%。

* 糖醋配方：米酒 25%、工研醋 25%、二砂 20%、醬油 16%、味醂 14%。

* 麻辣配方：水 60%、辣椒 3%、紅辣油 3%、醬油 30%、花椒 2%、辣椒粉 2%。

(2) 添加親水性物質：

以添加九孔重量 5% 的山梨醇糖於各種佃煮配方中，觀察是否有降低產品水活性的效果。

(3) 熱風乾燥條件：

九孔佃煮 45 分鐘後置入熱風乾燥箱，在 70°C 分別乾燥 30、60、90、120 及 180 分鐘。

7. 煙燻條件實驗：

殺菁及冷卻後之九孔取貝肉放入醃漬液(醬油 65 %、米酒 33%、高級精鹽 2%) 醃漬 16 小時。以二砂 150g 當燻材。煙燻條件包括溫燻 (70~75°C) 及熱燻 (90~95°C) 兩種溫度。

(四) 冷凍九孔之貯存實驗

九孔洗淨，分別以 1% 鹽水殺菁 0、15、60、120 秒，冰水冷卻後以非真空 (PVC 塑膠盒) 包裝及真空 (PE 熱封袋) 包裝，於低溫 -18°C 貯存 4 個月，以 5°C 低溫解凍 16 小時後測物性，L、a、b 值及重量損失 (cooking loss)。

(五) 物性測定

1. 剪切力 (shear force (SF), kg) :

以流變計 (RHEOMETER CR-150, Sun Scientific Co. LTD., Tokyo, Japan) 測其剪切力，流變計條件設定為 mode 4、10 kg load、載物台上升速度 60 mm/min、感應壓差 8g 讀取最高值 (hold)，每個樣品以 adapter No.10 測定貝肉部分的剪切力，代表咬斷產品所需的力

量，每組樣品六重複。

2.內聚力 (cohesiveness, CH)：

流變計設定為 mode 1、10 kg load、載物台上升速度 60 mm/min、壓縮距離以九孔體高之 75%為基準、讀取最高值(hold)，每個樣品以 adapter No.14 探頭壓 2 次，第二次(A₂)與第一次壓縮力(First bite-peak-force (FBPF), A₁)的比值，即為內聚力(CH= A₂/A₁)。其中 FBPF (以下簡稱壓縮力) 第一次壓縮力用以反映產品的硬度；內聚力反映產品的耐咀嚼性，每組樣品三重複。

3.水活性 (water activity, Aw)：

水活性測定儀 (Thermoconstanter, Novasina, Switzerland) 測定的操作條件設定為：30°C、51.4% ，將待測物切碎放入樣品盒中，至 Aw 值在 100 秒內不改變為止，讀取該值並記錄之，每組樣品三重複。

4.水分含量 (water content (WC), %)：

將九孔去殼去內臟後切碎，秤重，將切碎秤重好之九孔置入已知重量的乾燥杯中，置入烘箱（Precision Oven DCM45, Channel, Taiwan）中乾燥(105°C)，至恆重後取出置入乾燥器冷卻，冷卻完秤重，並計算水分含量，每組樣品三重複。

5.重量損失(Cooking loss (CH), %):

殺菁及冷卻後之九孔以 100°C 水煮十分鐘，瀝乾，室溫冷卻 30 分鐘，秤重後計算損失之重量百分比，每組樣品三重複。

6.色差值：

將貝肉凸出部分對準色差儀（Color Difference Meter, Juki JP7200F, Tokyo, Japan）之 5mm 測試孔，測定 Hunter's L、a、b 值，每組樣品三重複。

(六)喜好性官能品評

去除內臟及外殼，取貝肉部份進行品評，品評項目包括彈性、韌性（容不容易咬斷）、柔軟性、外觀、

內外色差、外型及入味程度等，由 45-55 位專科學生進行七分制的喜好性品評 (hedonic-scale test)，7 分代表非常喜歡、4 分代表不喜歡但也不討厭、1 分代表非常不喜歡。

[結果與討論]

(一)原料處理

九孔在繁殖季節(八月至翌年二月)生殖腺發達，在加工前需將生殖腺去除，以保持產品美觀。而九孔的洗滌是加工前處理中最麻煩的工程，由於九孔外殼常有藻類附著，腹足又有黑褐色黏膜，都無法以清水沖洗乾淨，本實驗中曾嘗試各種洗滌方式，包括以不同濃度的鹽水、醋水或加醋鹽水，分別以搖洗、超音波震動洗滌或直接以牙刷刷洗，清潔效果皆不盡理想。其中發現以較高濃度之鹽水洗滌者，對去除黏膜有較佳的洗淨效果，故實驗中採以九孔重量 3% 左右之食鹽以手搓洗至貝肉呈白色為止，再以清水沖洗乾淨。然此方法尚可用於小量處理，對於工業化的大量加工生產勢必窒礙難行，建議可採用較高濃度鹽水以

機械式刷洗，或利用攪拌設備，直接加鹽藉由九孔外殼與腹足間的摩擦達到去除污物及黏膜，再以加壓水清洗，應是較為可行的辦法。

(二)殺菁條件對九孔物理性質的影響

生鮮九孔以 1% 鹽水水煮或蒸汽殺菁再分別以室溫空氣冷卻 30 分鐘或冰水冷卻 7 分鐘，結果發現剪切力、壓縮力及內聚力等物性值都隨著加熱時間增長而增高(表七.一及七.二)。在蒸汽殺菁部分，以冰水冷卻的九孔，剪切力及壓縮力都小於、內聚力則大於室溫冷卻者，顯示以冰水冷卻的九孔是有較軟而脆的口感，於室溫冷卻的九孔則是有較硬的口感，彈性亦較佳，推論是由於室溫冷卻時，九孔加熱後的餘溫使其水份繼續蒸發而有較硬的質感。

以鹽水水煮殺菁的九孔，在室溫或冰水冷卻的物性值之間的差異並沒有明顯的規律性。但是由官能品評的結果顯示，以 1% 鹽水水煮 60 秒後在冰水冷卻 7 分鐘者，被喜好的程度最高。另外，在鹽水加熱殺菁

表七.一 生鮮九孔以濃度 1% 鹽水於 95°C 下水煮，分別以室溫空氣冷卻 30 分鐘及冰水冷卻 7 分鐘後之物性及喜好性官能品評

	物性	1 % 鹽 水 水 煮 時 間 (sec)				
		45	60	90	120	150
室 溫 冷 卻	步留率 (%)	89.97	93.14	89.01	86.47	85.00
	壓縮力 (kg)	1.77	2.0	2.46	2.97	3.48
	內聚力	0.893	0.896	0.904	0.908	0.940
	剪切力 (kg)	1.83	1.94	1.97	2.22	2.68
	彈性*	4.5	5.8	4	4.5	4.2
	韌性*	4.5	5.5	5.3	4.8	4.8
	硬度*	4.5	5.2	5.2	4.5	4.0
冰 水 冷 卻	步留率 (%)	90.61	96.30	95.86	92.90	87.63
	壓縮力 (kg)	0.95	2.47	2.67	2.88	3.08
	內聚力	0.837	0.861	0.909	0.923	0.941
	剪切力 (kg)	1.58	1.98	2.01	2.18	2.59
	彈性*	4.7	6.5	5.5	5.0	4.7
	韌性*	5.3	5.8	5.2	5.5	5.3
	硬度*	4.6	5.5	5.4	4.8	4.5

* 代表喜好性官能品評項目，7 分代表極佳、1 分代表極差。

表七.二 生鮮九孔以大火蒸煮，分別以室溫空氣冷卻
30 分鐘及冰水冷卻 7 分鐘後之物性及喜好性
官能品評

	物性	蒸 煮 時 間 (min)			
		3	5	7	9
室 溫 冷 卻	步留率 (%)	89.60	86.88	86.60	85.29
	壓縮力 (kg)	1.89	2.76	3.27	3.77
	內聚力	0.940	0.944	0.961	0.967
	剪切力 (kg)	2.22	2.52	2.73	2.84
	彈性*	4.2	4.3	4.7	4.7
	韌性*	4.4	4.7	5.0	5.3
	硬度*	3.5	4.0	4.4	4.8
冰 水 冷 卻	步留率 (%)	95.21	94.87	94.27	91.72
	壓縮力 (kg)	0.77	1.74	2.31	2.51
	內聚力	0.949	0.958	0.961	0.979
	剪切力 (kg)	2.00	2.08	2.61	2.63
	彈性*	4.0	4.3	5.0	5.2
	韌性*	5.2	5.3	5.5	5.8
	硬度*	3.8	4.2	4.8	5.0

* 代表喜好性官能品評項目，7 分代表極佳、1 分代表極差。

部分，步留率以水煮 60 秒最高，推論經 45 秒水煮熟時，殼與貝肉尚緊密結合，水無法進入，而經 60 秒水煮後因肌肉逐漸收縮，貝肉與殼之間有空隙，且水會滲入且被吸附住，在滴乾過程中，水份並未滴除，以致於步留率比 45 秒高，但是更長時間的水煮加熱，則因脫水情形更嚴重，故步留率逐漸下降。

生鮮九孔再分別使用清水、1% 鹽水及 0.1% 鹽水醋等三種不同煮液，於 95°C 下水煮殺菁 60 秒，以冰水冷卻後，發現鹽水水煮的步留率及壓縮力最高，而剪切力及內聚力最低，且由官能品評得知其喜好程度最高(表七.三)。由物性質及官能品評的結果顯示，殺菁後的九孔有稍硬而脆（易咬斷）的質地，應是較消費者喜愛的口感，因此後續之實驗亦皆以 1% 鹽水水煮 1 分鐘，再以冰水冷卻 7 分鐘為殺菁條件。

(三)殺菌時間對九孔物理性質的影響

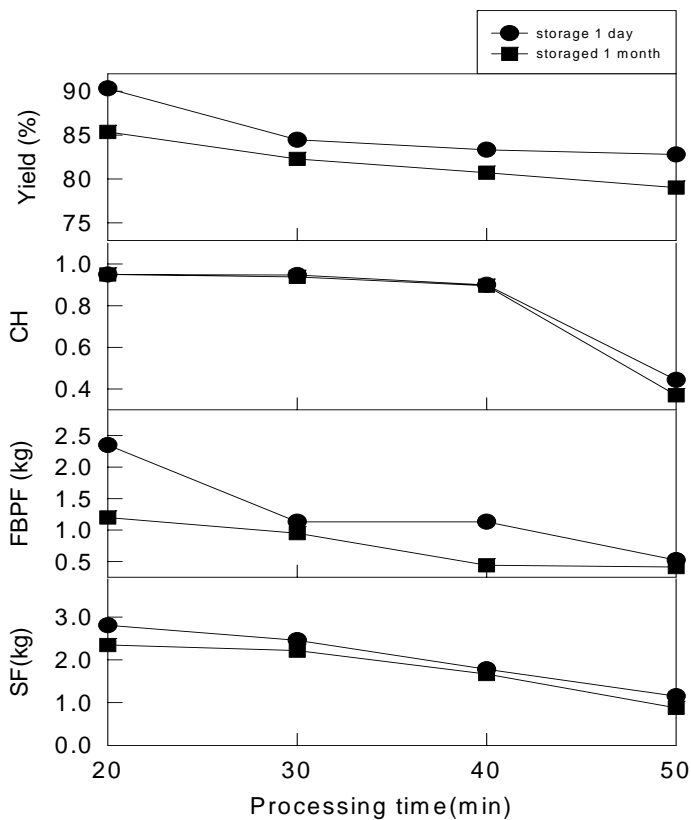
鹽水漬九孔罐頭以 121°C 在不同殺菌時間及室溫貯存時間下試驗，發現九孔罐頭隨殺菌時間增長，步留率及剪切力、內聚力等代表九孔貝肉質感(texture)的

物性值都逐漸下降，而罐頭放置愈久，上述物性值都有下降的趨勢(圖七.一)。九孔在殺菌 20~40 分鐘內，內聚力並無明顯的變化，但在殺菌 50 分鐘時，內聚力下降很快(圖七.一)，顯示在殺菌 40 分鐘後，九孔的組織已受到嚴重的破壞，使耐咀嚼性變差，故九孔罐頭在 121°C 殺菌時，不宜超過 40 分鐘。

表七.三 生鮮九孔以不同煮液於 95°C 下水煮殺菁 60 秒，再以冰水冷卻 7 分鐘後之物性及喜好性官能品評

	清水	1% 鹽水	0.1% 鹽水醋
步留率 (%)	92.40	96.30	90.96
壓縮力 (kg)	1.09	2.47	0.86
內聚力	0.94	0.86	0.93
剪切力 (kg)	2.75	1.98	2.08
彈性*	4.0	6.5	4.3
韌性*	3.0	5.8	5.2
硬度*	5.0	5.5	4.0

* 代表喜好性官能品評項目，7 分代表極佳、1 分代表極差。



圖七.一 罐頭九孔依不同殺菌及貯存時間對步留率 (yield)、內聚力 (CH)、壓縮力 (FBPF) 及剪切力 (SF) 之影響。

若在九孔罐頭充填液(1%鹽水)中添加親水性或凝膠性物質後，發現添加乳清蛋白、卡德蘭膠或重合磷酸鹽都可以增高九孔的硬度及耐咀嚼性，其中又以添加重合磷酸鹽之產品，其剪切力、內聚力及步留率最高，而添加乳清蛋白者有最高的壓縮力（表七.四）。

(四) 佃煮條件對九孔物理性質的影響

生鮮九孔經殺菁、去殼及內臟後，以原味之配方佃煮發現，壓縮力隨時間增長而增大，內聚力則是呈

表七.四 鹽水漬九孔罐頭分別添加乳清蛋白、卡德蘭膠、重合磷酸鹽在 121°C 殺菌 40min 後之產品物性

	Blank *	乳清蛋白 (0.2%)	卡德蘭膠 (0.2%)	重合磷酸鹽 (0.2%)
步留率 (%)	83.33	85.56	87.78	87.95
壓縮力 (kg)	1.13	2.81	1.53	1.74
內聚力	0.90	0.94	0.96	0.97
剪切力 (kg)	1.78	1.98	1.93	2.10

* Blank 為 1% 鹽水。

先上升後下降的趨勢，其他代表質感的物性值都隨著佃煮時間增長而降低(表七.五)。由於佃煮愈久，九孔肌肉中水份因蛋白質變性、肌肉收縮而流失愈多，質地愈硬，但剪切力及內聚力都隨佃煮時間增長而逐漸下降，顯示長時間佃煮會造成九孔組織彈性降低，而呈現較硬而脆的質感。而由喜好性官能品評表得知，在佃煮 45 分鐘後之九孔，無論在色澤外形及風味上都有較好的評價(表七.六)，且水分含量為 38.52%，水活性低於 0.80，已達到中濕性食品(Intermediate moisture food, IMF)的條件 (A_w 0.6~0.85，水份含量 15~40%)。

但是由於原味佃煮液的配方太鹹，因此將佃煮液稀釋五倍，而以經過稀釋後的汁液佃煮九孔 45 分鐘後，產品的水活性較原液佃煮者提高，為了使水活性低於 0.80 以下，嘗試在佃煮液中添加原料重 5% 之山梨糖醇，結果發現在佃煮後之水活性及水分含量都下降，但水活性仍高於 0.80 (圖七.二)。為了增加的保存性，所以再將佃煮後的九孔熱風乾燥，隨著乾燥時間延長，水活性及水份含量逐漸下降，在 70°C 熱風乾

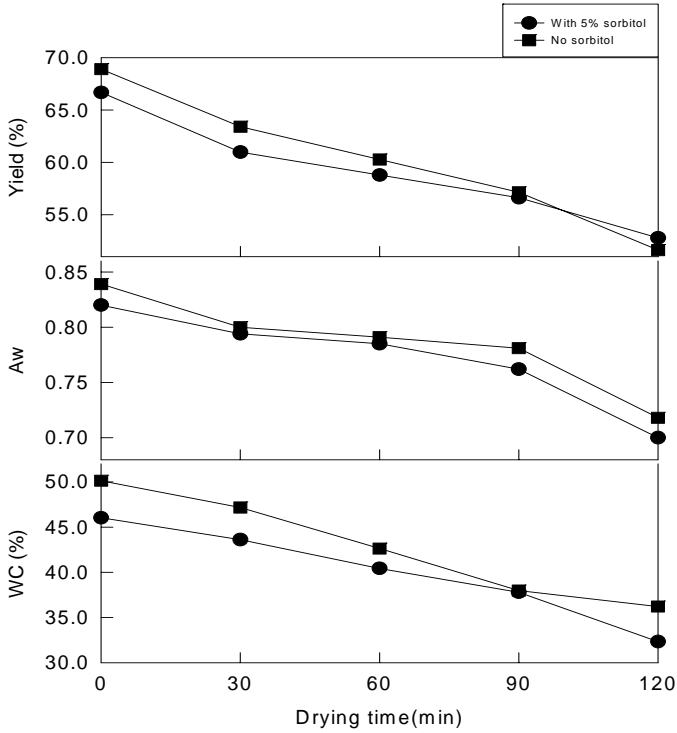
表七. 五 生鮮九孔以原味佃煮液佃煮後的產品物性

	佃 煮 時 間 (min)				
	10	20	35	50	65
步留率 (%)	74.47	70.37	66.67	58.82	57.14
壓縮力 (kg)	2.59	3.54	4.56	5.5	5.81
內聚力	0.96	0.98	0.99	0.98	0.96
剪切力 (kg)	5.43	3.56	2.56	2.56	2.03
Aw	0.845	0.832	0.807	0.769	0.714
水分含量 (%)	52.87	49.35	41.14	38.52	31.17

表七. 六 生鮮九孔原味佃煮之喜好性官能品評*

	佃 煮 時 間 (min)			
	35	40	45	50
外觀	4.15	5.14	6.12	3.57
內外色差	4.29	5.29	6.57	5.71
外形	4.29	5.7	6.0	3.71
風味	4.0	5.0	6.29	5.71

* 外觀為對九孔表面顏色之喜好性品評；內外色差為表面與內部色差之喜好性品評；外形為九孔體積因收縮變形後之喜好性品評；風味為九孔入味程度之喜好性品評。

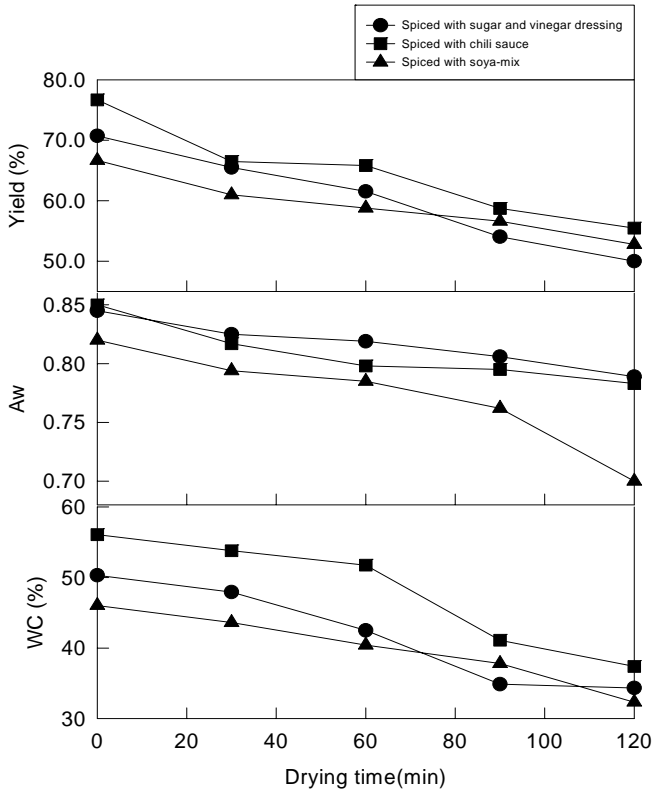


圖七.二 滷味九孔在添加山梨糖醇佃煮 45 分鐘後於 70 °C 熱風乾燥之步留率(yield)、水活性(Aw)及水分含量(WC)的影響。

燥 30 分鐘後，水活性都已經下降至 0.80 以下，此時添加 5% 與未添加山梨糖醇者仍分別有 43% 及 47% 的水分含量，在乾燥 90 分鐘後，水份才能達到 40% 以下。另外，九孔以糖醋、麻辣及滷味三種配方佃煮，由於這三種佃煮液的水活性較高(表七.七)，因此九孔在佃煮後，水活性仍在 0.80 以上，隨著在 70°C 熱風乾燥時間的延長，步留率、水活性及水份含量均逐漸下降(圖七.三)。在以不同的配方佃煮後，麻辣九孔外形沒有明顯變化，而糖醋九孔煮完後，縮小最多，也較為黏稠，但步留率仍可維持 50% 以上，有趣的是，雖然麻辣九孔在熱風乾燥後，水份含量較糖醋九孔高，但是水活性都低於糖醋九孔。

表七.七 佃煮配方煮液（滷味、糖醋、麻辣皆添加山梨糖醇）之水活性（Aw）

	原味	滷味	糖醋	麻辣
Aw	0.669	0.837	0.845	0.875



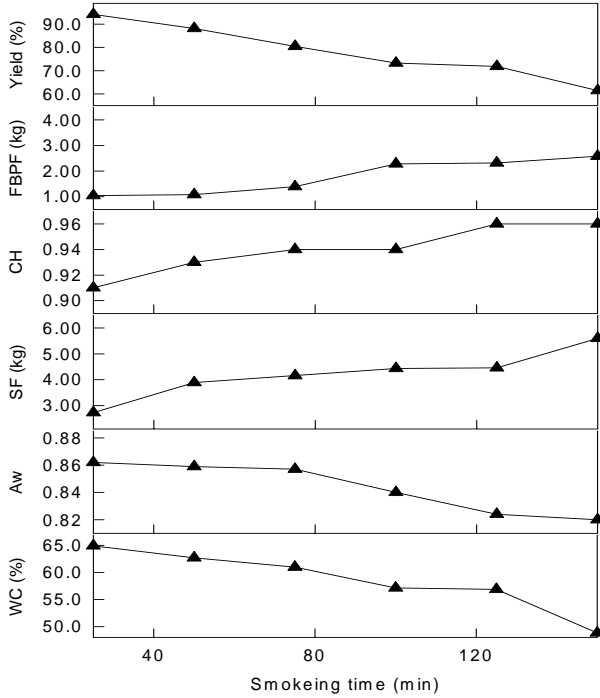
圖七.三 以不同佃煮配方佃煮 45 分鐘後的九孔在不同乾燥時間之步留率(Yield)、水活性(Aw)及水分含量(WC)。

(五)煙燻條件對九孔物理性質的影響

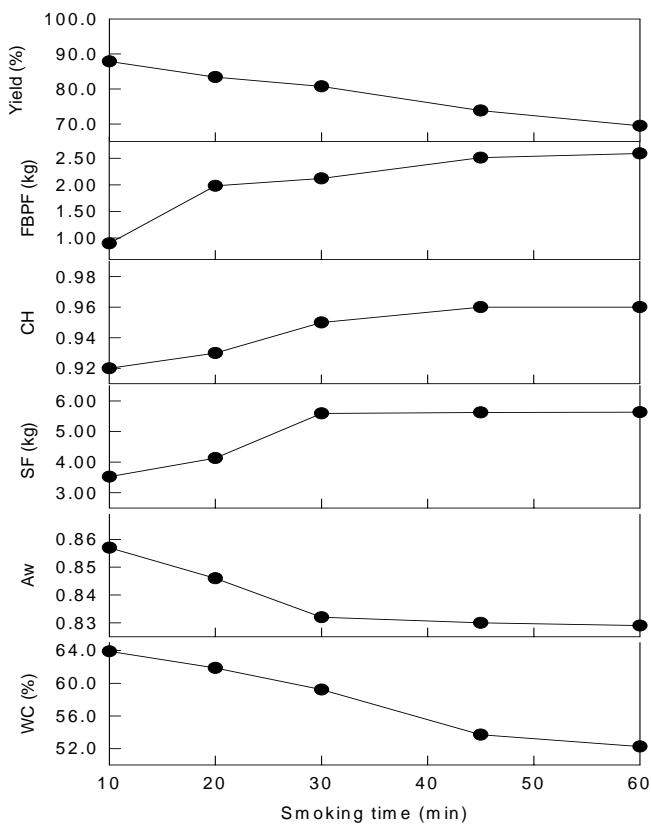
生鮮九孔經殺菁、去殼及內臟後，分別在 70°C 及 90°C 的溫度下煙燻，其中以 70°C 煙燻者，隨著煙燻時間的增長，步留率逐漸下降，至煙燻 150 分鐘後的步留率只有 61% (圖七.四)，但九孔並未因此而明顯縮小。而煙燻九孔的剪切力、第一次壓縮力及內聚力隨著煙製時間的延長而逐漸升高，直到 90 分鐘後外表逐漸形成硬殼，故剪切力、內聚力等代表質感的物性值明顯增高，同時水活性降至 0.85 以下，有利於延長保存期限。而以 90°C 煙燻的九孔，其剪切力、第一次壓縮力及內聚力與以 70°C 溫燻的九孔有類似的變化趨勢 (圖七.五)，但在更短的時間下煙燻(20 分鐘以上)就產生硬殼，且此硬殼比 70°C 煙燻者更厚而硬。無論如何，在這兩種溫度下煙燻處理，皆可去除九孔的腥臭味和產生紅褐色的煙燻產品的特有色澤。

(六)冷凍貯藏對九孔物理性質的影響

生鮮九孔以不同殺菁時間，再分別用盒裝及真空包裝，於-18°C 凍藏，結果發現二種包裝九孔在貯藏



圖七.四 九孔於 70°C 溫燻不同時間後之步留率 (Yield)、內聚力(CH)、壓縮力(FBPF)、剪切力(SF)、水活性(Aw)及水分含量(WC)。



圖七.五 九孔於 90°C 熱燻不同時間後之步留率 (Yield)、內聚力(CH)、壓縮力(FBPF)、剪切力(SF)、水活性(Aw)及水分含量(WC)。

四個月後的蒸煮重量損失 (cooking loss) 大幅增高，剪切力、內聚力隨著殺菁時間的增長而增高 (表七.八)。在色澤方面，以盒裝貯藏四個月的九孔， $-a$ 值隨著殺菁時間的增長，呈現上升的趨勢，即綠色度逐漸減弱，乃因未殺菁及殺菁 15 秒的貯藏九孔於 5°C 解凍 16 小時後，在表面生成一層綠色薄膜，推論九孔在殺菁 15 秒後，貝肉中微生物含量未能大幅減少，雖然在凍藏的九孔中未觀察到綠色物質的形成，但在解凍過程中，微生物開始大量生長，而形成綠色物質。若殺菁時間增長至 60 秒以上，九孔貝肉在凍藏及解凍後，即未發現有綠色薄膜形成。另外，在真空包裝部分的九孔，亦都未發現有綠色物質，故推論這些綠色物質應是由低溫、好氣性的微生物的產生。整體而言，以殺菁 60 秒以上，真空包裝較適合作九孔原料的長期低溫應儲存，唯長時間真空包裝 (約 60 天後)，九孔受外壓而變形，會影響產品外觀。另外，亦有業者指出，為了避免九孔貝肉的質地軟化而影響口感，應以凍結溫度能達 -80°C 的個別急速凍結(IQF)處理，才能得到較佳的凍藏九孔品質。

表七.八 以 1% 鹽水殺菁不同時間及於-18°C 不同包裝貯存之物性

貯存前	殺菁時間 (sec)							
	0		15		60		120	
重量損失(%)	12.26		11.7		6.55		5.67	
剪切力 (kg)	1.36		2.1		2.23		2.48	
內聚力	0.809		0.823		0.836		0.904	
L	49.41		48.44		54.08		63.33	
a	-2.67		-3.15		-3.17		-3.32	
b	-1.57		-0.91		-0.50		2.35	
貯存四個月	盒裝	真空	盒裝	真空	盒裝	真空	盒裝	真空
重量損失(%)	34.43	38.08	33.03	29.46	31.61	27.35	36.60	19.30
剪切力 (kg)	2.83	4.00	1.47	1.39	2.49	2.23	2.54	2.53
內聚力	0.781	0.829	0.856	0.881	0.881	0.862	0.884	0.884
L	46.46	44.48	43.81	43.57	53.16	43.01	50.39	46.72
a	-5.63	-2.14	-4.20	-2.33	-3.85	-2.50	-2.94	-3.30
b	-4.40	-4.98	-4.24	-4.90	0.07	-3.83	2.71	-1.22

[結論]

九孔原料以加鹽搓洗較易達到洗淨效果，在九孔加工過程中，利用 1% 鹽水水煮殺菁 1 分鐘，以冰水冷卻後，貝肉品質較佳，被喜好程度較高，故本研究中所有的加工方法皆以此條件殺菁。由於在 121°C 殺菌 40 分鐘以後質地明顯劣變，咀嚼性較佳，故九孔罐頭產品若在 121°C 殺菌應以不超過 40 分鐘為宜，且可添加重合磷酸鹽以維持較好之品質；在佃煮時，以佃煮 45 分鐘之九孔的外觀及風味較佳，再經熱風乾燥 90 分鐘後，可達到中濕性食品的標準；在煙燻時，熱燻應以不超過 30 分鐘而溫燻不超過 75 分鐘為原則，此條件即可產生特有色澤及去除腥臭味，表面尚未形成硬殼。由貯存實驗發現，九孔原料欲以冷凍貯藏時，最好先殺菁 60 秒，急速冷卻後於-18°C 以下貯存，以保持其加工性。

八、九孔產品開發

本實驗室根據上述九孔在各種加工條件下的物性變化，研發設計一系列加工產品，包括配合藥膳開發九孔罐頭產品，以去腥及食補為訴求；冷凍調理九孔產品則以熟食方式提供消費者解凍或稍微加熱即可享用的方式，做為一般家庭或宴客之用；佃煮和煙燻屬則以休閒食品方式，開發具有嗜好性口味及嚼感。希望藉由這這些產品的開發，增加新的消費型態以拓展九孔消費族群。

[材料與方法]

(一)原料

- 1.主原料:養殖九孔，由宜蘭縣九孔生產合作社以活體提供。
- 2.副原料:當歸、川芎等藥材及其他調味料，均購自宜蘭市明興商行。
- 3.包材:空罐(鮪 2 號易開罐)，購自彰化久井製罐廠；塑

膠包材則由三櫻公司（台中）提供。

(二)方法

1.前處理:

* 清洗:九孔以酌量(約原料重的 3%)食鹽搓洗，再以清水洗淨至腹足白淨即可。

* 殺菁:將九孔放入加有 1%食鹽之沸水中 60 秒。

* 冷卻:以冰水冷卻 7 分鐘後瀝乾。

2.冷凍產品:

九孔經前處理、調理、盒裝、熱封後，於-18°C 冷凍儲存。

3.罐頭產品:

九孔經前處理、調理、裝罐後，以 50cm-Hg 真空度真空封罐，再於 120°C 加壓殺菌 40 分鐘。

4.佃煮產品:

九孔經前處理、去殼、去內藏、取貝肉部分放入沸騰佃煮液中，小火佃煮 45 分鐘，再以 70°C 熱風乾燥至水活性 0.85 以下為止。

5. 煙燻產品:

九孔經前處理、去殼、去內藏、取貝肉部分，以醬油醃漬後 10 分鐘後，利用加熱砂糖(二砂)煙燻，分別以 70°C 溫燻 75 分鐘，90°C 熱燻 30 分鐘兩種方法進行。

[產品與製程]

以下即為十六種產品的實物照片及實驗室小量加工製程說明，包括冷凍產品(冷凍五味九孔、冷凍紅糟九孔、冷凍奶油焗九孔、冷凍酥炸九孔、冷凍鮮鑲九孔)，罐頭產品(當歸枸杞九孔罐頭、紅糟九孔罐頭、當歸九孔罐頭、藥補九孔罐頭、山藥九孔罐頭)，佃煮產品(醬味佃煮九孔、滷味佃煮九孔、糖醋佃煮九孔、麻辣佃煮九孔)及煙燻產品(熱燻九孔、溫燻九孔)：



[冷凍五味九孔]

* 材料：1.九孔(36 個)

2.糖 36g、蒜、薑、蔥末各 20g，醬油 60g，味精 15g，
蕃茄醬 50g

* 製程：1.將九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒冷卻後排入盒中(殼朝
下，肉朝上)。

2.將材料 2 中的調味料混合調勻，裝入封口袋(此為五
味調理包)。

3.五味調理包置入已排好九孔之盒中，封口後凍藏。



[冷凍紅糟九孔]

* 材料：1.九孔(36 個)

2.紅糟 295g，米酒 60ml，砂糖 40g，水 295ml，太白粉 1.7g

* 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後冷卻。

2.在紅糟中加入米酒、砂糖及水一起煮沸，以太白粉勾芡成紅糟汁液後，放冷備用。

3.九孔排入盒中(殼朝下，肉朝上)，將紅糟汁液覆蓋九孔，封口後凍藏。



[冷凍奶油焗九孔]

* 材料：1.九孔(36 個)，錫箔紙 36 張(10×10cm)

2.米酒 15g，醬油 100g，糖 12g

3.奶油 150g，蒜末 45g，鹽 6g

* 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後冷卻。

2.以材料 2 之混合汁液醃漬 5 分鐘。

3.將材料 3 混合攪拌均勻後，抹在九孔腹足上，再以錫箔紙包覆。

4.排入盒中(殼朝下，肉朝上)，封口後凍藏。



[冷凍酥炸九孔]

* 材料：1.九孔(36 個)

2.鹽 6g，糖 6g

3.麵粉 50g，雞蛋 2 個，麵包粉 100g

* 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後冷卻。

2.以材料 2 塗抹於九孔腹足上醃漬 5 分鐘。

3.將九孔腹足依次沾上麵粉、蛋汁和麵包粉（亦可再經油炸、冷卻處理）。

4.排入盒中(殼朝下，肉朝上)，封口後凍藏。



[冷凍鮮鑲九孔]

- * 材料：1.九孔(6個)，九孔殼 36個
- 2.魚漿 300g，香菇 20g，蝦仁 60g，青碗豆 30g，鹽 5g，糖 5g
- * 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後去內臟取貝肉。
- 2.香菇洗淨泡水，蝦仁去沙腸洗淨。
- 3.將九孔、香菇、蝦仁瀝乾後切成細丁，連同鹽、糖加入魚漿拌勻，鑲入九孔殼內。
- 4.以中火蒸 10 分鐘後取出冷卻。
- 5.排入盒中(殼朝下，肉朝上)，封口後凍藏。



[當歸枸杞九孔罐頭] (12 罐)

- * 材料：1.九孔(60 個)，鹽 10g，味精 3g，去腥劑 3g
- 2.文蛤 6 顆，蔘鬚 10g，小排 300g，水 2500ml
- 3.當歸 12g，枸杞 12g，米酒 1.5 ml
- * 製程：1.文蛤先行吐沙半小時，小排先行川燙。
- 2.將材料 2 熬煮 1 小時(有蔘鬚香味產生時，需將蔘鬚撈起)，加入鹽、味精和去腥劑，成為高湯。
- 3.九孔加鹽清洗，殺菁 60 秒，冷卻後排入罐中(殼朝下，肉朝上)。
- 4.將當歸 1g、枸杞數粒、米酒少許加入罐中，並注入高湯至八分滿。
- 5.真空封罐，殺菌(120°C，40 分鐘)、冷卻。



[紅糟九孔罐頭](12 罐)

* 材料：1.九孔(96 個)

2.紅糟 1770g，米酒 360ml，砂糖 240g，水 1770ml，
太白粉 10g

* 製程：1.在紅糟中加入米酒、砂糖及水一起煮沸，以太白粉
勾芡成紅糟汁液後，放冷備用。

2.九孔加鹽清洗，殺菁 60 秒，冷卻後排入罐中(殼朝
下，肉朝上)。

3.加入紅糟汁液至八分滿。

4.真空封罐，殺菌(120°C，40 分鐘)、冷卻。



[當歸九孔罐頭](12 罐)

* 材料：1.九孔(60 個)，鹽 10g，味精 3g

2.文蛤 6 顆，小排 300g，水 2500ml

3.當歸 4g，米酒 1.5 ml

* 製程：1.文蛤先行吐沙半小時，小排川燙備用。

2.將材料 2 熬煮 1 小時後加入鹽和味精，成為高湯。

3.九孔加鹽清洗，殺菁 60 秒，冷卻後排入罐中(殼朝下，肉朝上)。

4.將當歸、米酒加入罐中並加入高湯至八分滿。

5.真空封罐，殺菌(120°C，40 分鐘)、冷卻。



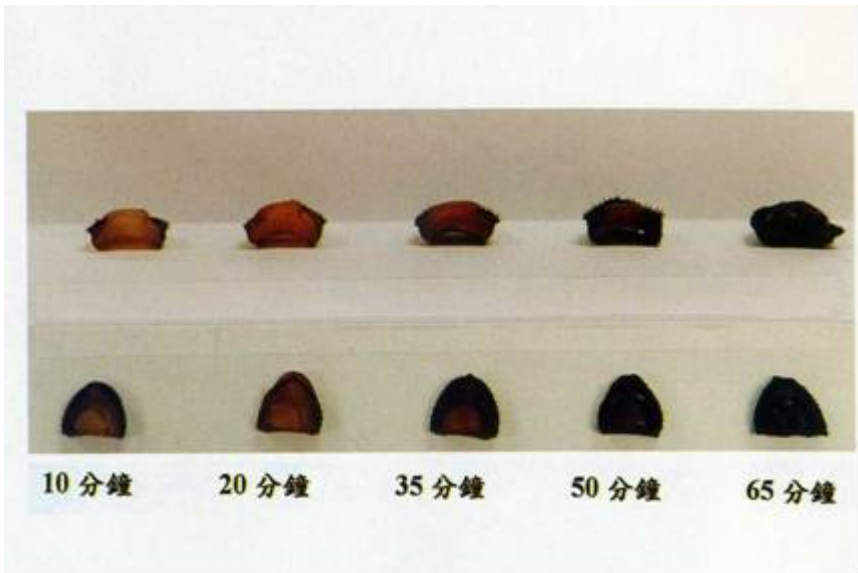
[藥補九孔罐頭](12 罐)

- * 材料：1.九孔(60 個)，鹽 10g，味精 3g
- 2.肉骨 300g，文蛤 6 顆，蔘鬚 10g
- 3.白果 36 顆，川芎 15g，紅棗 24 粒，黑棗 12 粒
- * 製程：1.文蛤先行吐沙半小時，肉骨川燙備用。
- 2.將材料 2 熬煮 1 小時(有蔘鬚香味時，將蔘鬚撈起)，加入鹽和味精，成為高湯。
- 3.九孔加鹽清洗，殺菁 60 秒，冷卻後排入罐中(殼朝下，肉朝上)。
- 4.加入白果、川芎、紅棗、黑棗及少許蔘鬚並加入高湯至八分滿。
- 5.真空封罐，殺菌(120°C，40 分鐘)、冷卻。



[山藥九孔罐頭] (12 罐)

- * 材料：1.九孔(60 個)，薑 45g，味精 3g，鹽 10g，米酒 1.5 ml
- 2.小排 300g，文蛤 6 顆
- 3.山藥 24g，竹筴 6g
- * 製程：1.文蛤先行吐沙半小時，小排川燙備用。
- 2.將材料 2 熬煮 1 小時後加入鹽、味精、米酒和薑片，成為高湯
- 3.九孔加鹽清洗，殺菁 60 秒，冷卻後排入罐中(殼朝下，肉朝上)。
- 4.加入山藥 2 片、竹筴 0.5g、小排 2~3 塊、薑片 1 片在罐中並加入(方法 2)之高湯至八分滿。
- 5.真空封罐，殺菌(120°C，40 分鐘)、冷卻。



[佃煮九孔]

* 材料：1.九孔貝肉

2-1.醬味：砂糖(二砂)190g，醬油 360g，麥芽糖 75g

2-2.滷味：冰糖 94g，醬油 220g，滷包 1 包，老薑 7g，
胡椒粉 1g，五香粉 1g，米酒 30ml，水 500ml

2-3 糖醋：砂糖(二砂)171g，醬油 114g，米酒 228g，
工研醋 228g，味淋 114g

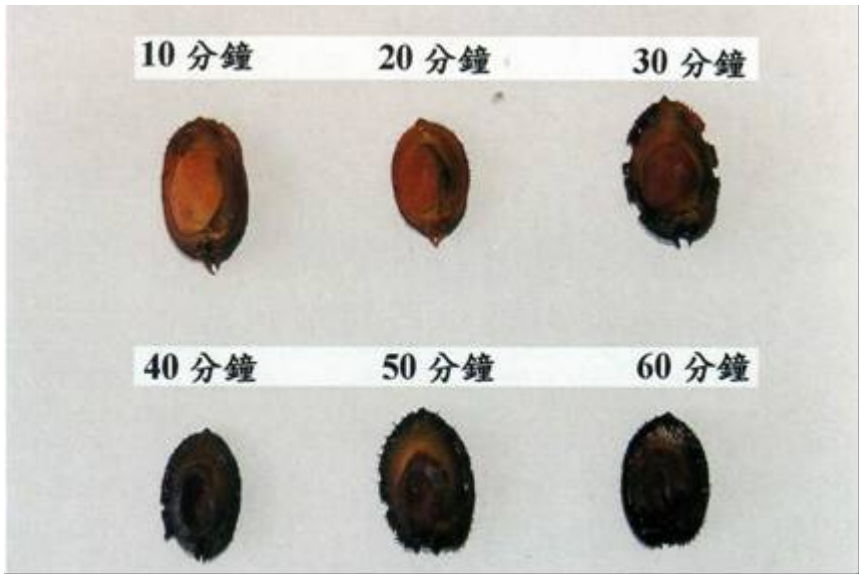
2-4 麻辣：醬油 220g，紅辣油 24g，辣椒粉 15g，辣椒
21g，花椒 12g，水 500ml

* 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後冷卻，取貝肉備用。

2.分別將材料 2-1~2-4 加熱混合均勻，成為佃煮液。

3.貝肉加入佃煮液，以小火煮 45 分鐘，並適時攪拌。

4.取出九孔，熱風乾燥（70°C 約 2 小時）。



[熱燻九孔]

* 材料：1.九孔貝肉

2.醬油 200g，米酒 100g，鹽 6g

3.砂糖(二砂)150g、茶葉 50g、米糠 100g

* 製程：1.九孔加鹽搓洗，殺菁 60 秒後冷卻，取貝肉備用。

2.將材料 2 混勻後放入九孔貝肉冷藏醃漬 16 小時。

3.以砂糖為燻材（或可加入茶葉及米糠）鋪於鍋底，九孔以 90°C 熱燻 30 分鐘。



[溫燻九孔]

* 材料：同熱燻九孔

* 製程：同熱燻九孔，唯煙燻時以 70°C 溫燻 70 分鐘。

九、總結

九孔為高級水產品，在一般民眾眼中，可能具有某些藥用功能，因此本研究開發的罐頭、冷凍產品、以及佃煮、煙燻等休閒食品，具有以下特點：

（一）添加 1% 食鹽水的九孔罐頭，有類似鮑魚罐頭的味道與口感，但是仍有腥味，以添加紅糟或中藥材等方式調味，不僅可去腥，與九孔的高蛋白搭配，可達到食補養生的效果。以商業角度而言，由於九孔原料價格昂貴，以補品方式訴諸消費者，較能夠達到提高單價，增進其附加價值的經濟效益。

（二）冷凍九孔產品是目前僅見的九孔加工產品，以提供餐廳喜慶宴客或外燴辦桌的菜餚為主要消費對象，故多為大包裝，若能改變包裝內容量及增加調味多樣化，應可做為一般家庭或宴客之用。在本實驗室開發的冷凍九孔產品，即是針對此家庭消費方式設計，其中紅糟是米酒發酵副產品，除了本身即具有很高的營養價值外，亦被視為機能性食品，能降血壓和膽固醇，而紅糟的鮮紅色澤及特殊風味，更具有調味

和著色的功能，應是極具商業化潛力的產品。

(三) 佃煮及煙燻產品主要是針對九孔在殺菁後，除了本身的鮮味外，並無特殊風味，因此本實驗室即以佃煮及調味煙燻處理，使九孔在外觀與顏色上更加吸引人，並產生特殊香味。此外，佃煮與煙燻九孔有脫水、水活性降低（至 0.85 以下）的效果，在適當的控制溫度與時間下，可達到中濕性食品(Intermediate moisture food, IMF)的標準，可延長產品的貯存壽命。由於佃煮和煙燻產品具有嗜好性口味，屬於休閒食品，可拓展消費族群，增加新的消費型態以提高加工利用率及附加價值。但是佃煮及煙燻的九孔容易於加工中脫水而使得體積縮小、變形，步留率低，相對增高製造成本，故需注意控制溫度及時間，以免影響外觀。

十、參考文獻

- 1.王瑛，1979，台灣的鮑螺科，台灣省立博物館學年刊 22：151—155。
- 2.王金利、黃貴民，1991，九孔養殖之經濟效益分析，中國水產 495：35—51。
- 3.台北縣九孔生產合作社，1997，九孔食補藥膳。台北縣政府補助編印。
- 4.宜蘭縣九孔生產合作社，1998，台灣鮑魚養殖現況簡報。宜蘭縣九孔生產合作社第二屆第七次社務會議，宜蘭。
- 5.洪建德，1997，吃魚最健康。聯經出版事業公司，台北。
- 6.高士賢、戴定遠、范勤德、鄧明魯，1989，藥用動物 pp.21—22。渡假出版社，台北。
- 7.孫寶年、李國誥、翁秀貞，1986，台灣地區常見食用魚貝類圖說。行政院衛生署編印，台北。
- 8.黃貴民，1997，九孔立體養殖。台灣省農林廳漁業局編印，台北。
- 9.梁文彬、林欣榮、黃登福、鄭森雄，1997，九孔一般

組成分和衛生品質之季節變化。營養會誌 22(3):339-347。

10. 梁文彬、黃登福、周薰修、鄭森雄，1998，九孔及其飼料龍鬚菜之重金屬含量。食品科學 25(2):117-127。
11. 馮貢國、陳聰松、王文亮，1990，以揮發性鹽基態氮、K 值及 pH 作為養殖九孔鮮度指標可行性之探討，台灣省水產試驗所試驗報告 49：202—207。
12. 馮貢國、藍惠玲、陳聰松，1991，九孔氣體修飾及真空包裝法保鮮試驗，台灣省水產試驗所試驗報告 50：311—317。
13. 馮貢國、陳聰松、藍惠玲、薛月娥，1993，調味九孔貯藏期間品質的變化，台灣省水產試驗所試驗報告 1 (1)：51—59。
14. 楊鴻禧，1989，九孔養殖。行政院農委會編印，台北。
15. 賴竹蘭，1991，鹽度及懸浮物之急劇變化對九孔存活之影響，台灣省水產試驗所試驗報告 50：267—276。