

第十一章 鰻魚加工廠鰻魚蓄養與加工處理

國立臺灣海洋大學水產食品科學系 江善宗

一、前言

台灣地處亞熱帶，由於天然環境的適宜以及養殖技術的進步，養鰻業已成為我國重要的養殖漁業之一。目前的養殖鰻大部份是供應外銷冷凍烤鰻用，國內的消費量極為有限，而外銷市場幾乎都集中在日本，其他地區如美國、香港、新加坡等地區則僅佔極少量，尚不及總產量的1%。由民國六十八年至七十八年的鰻魚及其製品出口統計來看，雖然在民國七十六年以前，生鮮冷凍鰻之出口數量均超過50%，但是加工鰻，尤其調製鰻（蒲燒鰻）的比率逐年增加，在民國七十七年時，調製鰻（蒲燒鰻）數量約為白燒鰻的四倍，加工鰻合計產量已佔出口量的67%左右。在七十八年的鰻魚產量（以活鰻計）達四七、五九八公噸以上，雖然是最多的一年，但因其平均單價是三年來最低者，總產值為四九四、九三一、〇〇〇美元，與七十七年相比其產值略多。

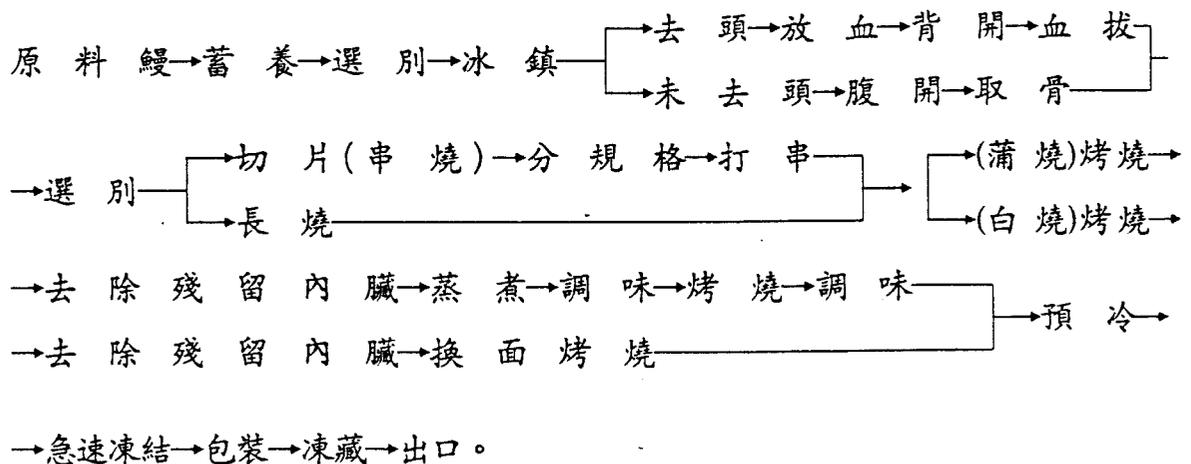
台灣的鰻魚加工業起於一九七〇年左右，當時業者引進日本之加工技術，初以木炭烤燒方式試生產冷凍白燒鰻銷售日本，後來不斷改良及更新生產設備，以及更多的工廠加入生產行列，相繼發展至今已有一二十四家加工廠從事冷凍烤鰻加工業，並且工廠設備水準也整齊，衛生管理

良好，可作為其他冷凍食品工廠的榜樣。鰻魚加工的種類依加工方式來分：有以不經調味而直接烤燒而成的白烤鰻（Roasted eel，日文名白燒）及經三～四次調味與烤燒而成的調製鰻（Prepared eel，日文名蒲燒），此二項為主要的加工品，在型態上更可分為長燒及串燒兩大類。其他有以內臟為主之KIMO燒及以魚頭加工而成之Capital燒，該類加工品一般稱為鰻雜，此項產品在民國七十三年之產量為一〇五公噸，在七十八年則上升為六七三公噸。

在烤鰻業的發展過程中，雖然鰻魚原料的供應以及日本市場價格均時有變動，但生產量卻都呈穩定的成長，特別是從民國七十四年起，附加價值較高之蒲燒鰻的產值呈現大幅度的成長。但是最近因台幣的升值，影響出口產業，加上大陸養鰻業逐年增加，造成日本市場的價格競爭，因此，今後台灣鰻魚加工業將面臨一個新的挑戰局面。

二、目前之加工現況

蒲燒鰻為白燒鰻之再加工品，其加工過程與白燒鰻類似，但增加三～四次調味及再烤燒的步驟，現將目前各工廠之加工流程綜述如下：



有關各項作業流程之情形分述如下：

(一)原料鰻之驗收

本省養殖鰻之品種為 Anguilla japonica，一般工廠是向承銷商購買小

料鰻，但亦有工廠向養殖戶直接採購或自營養殖場者。原料鰻以活鰻進廠，除了病鰻及藥物殘留須嚴格管制外，鮮度上均無問題，因此，須先剖殺烤燒或水煮後作官能檢查判定泥臭及橡皮鰻，爾後稱重及作大小分級，分級標準為每公斤三、四、五及六尾。二·七尾/公斤以下或六·五尾/公斤以上者均為格外品，上項分級依工廠不同亦有差異，並且依外觀檢視其形狀、肥滿度、顏色、病鰻、死鰻，並檢查殘留藥物及胃中殘餌量。目前之稱重及大小分級有部份廠商採用自動稱重分級，但大都數工廠仍以人工作業方式來實施稱重及大小分級。

(二) 節食蓄養：

原料鰻驗收後通常即刻放入蓄鰻池蓄養一~三天，亦有置於圓形塑膠容器中，層層相疊，由上而下淋灑清水。蓄養水之生菌數不得高於 1.0×10^2 /ml，且大腸桿菌應呈陰性之清潔流水為宜。蓄養之目的在使鰻魚排除腸中的污物、去除泥土臭味及使肌肉緊縮，以提高烤鰻製品之品質。

(三) 選別：

經蓄養之原料鰻送入選別台，剔除超大、超小、病鰻以及有疑問之鰻魚，合格鰻則按大小選別後送入冬眠池或容器中實施冰鎮。選別作業很重要，如規格分別不夠徹底，則影響製成率，故選別之作業人員應選擇熟練者為之，但人工選別法，難免有誤差，因此，目前部份加工場已採用機械選別法來配合改善。

(四) 冰鎮：

使用碎冰水實施冰鎮，冰鎮溫度應在 4°C 以下才能使鰻魚冰昏（鰻魚在水溫 8°C 以下冬眠）。冰鎮時間約為三〇分鐘。冰鎮完成之昏鰻撈入圓形小斗桶中，再加入適量碎冰，同時放入規格牌號區分，再送入殺鰻室。目前各加工廠之冰鎮方式不儘相同，大多數從業人員未能充分瞭解適當之冰鎮方法。如能加以適當輔導，對產品品質之提昇、減少冰水浪費，降低成本以及減少廢棄物處理之負荷均有正面效果。

(五) 剖殺：

1. 去頭、放血、背開、取骨及血拔：左手捉住鰻魚，下腹側朝外，平放於砧板上，右手持刀，對準頭部鰻耳前方 $0.5 \sim 1.5$ 公分處，以 $30 \sim$

40度傾斜切下，將脊椎骨切斷至肉的三分之二深度，把原料鰻移入攪拌桶或流水送鰻溝中放血。經放血之鰻魚，在頭部一公分處插下鋼針，固定於砧板上，以左手拇指放在刀尖背面，左手壓鰻及控制刀尖，中指及無名指第一節同時壓住鰻魚，由頭往尾方向順勢將背部剖開，左手拇指將背肉掀開，拇指、食指、中指將內臟割取。左手壓於血膽後二~五公分處，以刀刃骨取至三公分时，將刀柄在前，刀尖劃痕後再將細骨取掉。肉片放入血拔機轉動血拔至預定程度，這種背面剖開殺方式是輸往關東地區的產品。

2. 不去頭、腹開、去骨及血拔：將鰻魚腹部面向自己以鋼針腹插入頭部一公分處，固定於砧板上，以刀尖由左上方45度角往下切開並由頭部向尾部切開腹部取出內臟及脊椎骨。一般剖殺台面上端設有水管，可以在剖殺時調整水量，沖洗台面，以確保乾淨。剖殺後之鰻片需再經洗滌以行血拔，通常使用簡易洗魚機，洗滌後再由輸送帶送到選別台。腹開剖殺方式是輸往關西地區的產品。

(六)選別：

選別在不鏽鋼製之工作檯上實施，作業人員將洗滌不淨、剖殺不良、病鰻等剔除之。長燒者分為二~八尾/公斤（也有分成S、M、L三種規格）而分別裝入不同容器，並以記號標示之。目前在選別方面，部份加工廠採用自動選別機，節省不少人力，串燒者，則切片後再選別，並分規格。

(七)切片、配片：

將剖殺後之鰻肉置於切片台上，皮朝下，依鰻體的大小切成二片（段）、三片（段）或四片（段），以及尾部切成小片作為配片用，切片部份如能開發自動切片機以取代人工則可節省大量人力，對降低生產成本應有正面效果。二段鰻無需打串，三段鰻或四段鰻則與小片配成適當重量的二串鰻或三串鰻。

(八)打串（串鰻）：

將依規格選配好之鰻片，以手工或串鰻片機，串插竹籤。鰻片應力求平坦美觀，竹籤不得突出肉面，配片不得留有空隙或重疊，竹籤間之距離應相等，突出部分長短應整齊。竹籤一般分為十五公分及十八公分。

種，鰻串規格在九〇公克以上者用長籤，八〇公克以下者使用短籤。目前大部分工廠採用輸送帶式打串機亦有採用轉盤式打串機，但是其效率依加工廠不同而異，打串成功率在40~80%。

打串後將鰻片翻轉，皮朝上，以檢查串鰻不良情況，再用人工修整。修整後置於不銹盤，收集在台車上，準備烤燒。

(九) 烤 燒：

1. 白燒鰻烤燒作業方法：

烤燒均使用連續式瓦斯烤燒爐，將鰻片（鰻串）之皮面朝上，肉面朝下，整齊排列於輸送帶上，鰻片不能重疊，竹籤尖的部分朝前，要對準竹籤後半段有效空間排滿，使後半段竹籤被另一串鰻片覆蓋，不致被烤焦成黑色。以第一台烤鰻機先烤皮面之後，作業人員將其翻轉，重新排列於輸送帶上，進入第二台烤鰻機烤其肉面，並在翻鰻之前先做剪鰭，長燒者同時剪耳朵。如皮面未熟者應再烤皮面一次。於第二台烤鰻機後段出口處，再將鰻鰭及內臟殘留物以夾子除淨。烤燒後鰻片之中心溫度不得低於70℃為宜。

2. 蒲燒鰻烤燒作業方法：

第一段之烤燒與上述白燒鰻作業相似，但中心溫度以60~65℃為宜，並不做鰻鰭及內臟殘留物之去除工作。肉面烤熟後進入蒸煮機前，由噴水裝置灑水，蒸煮肉的品溫維持在80℃左右，在蒸煮機出口處再做耳部、鰻鰭及內臟殘留物之去除工作，並將肉面多餘水分吹除。蒸煮後的鰻片直接進入第一次調味槽，調味液是先預熱後送入儲液槽並維持80℃，再由管道流入調味槽，經過調味槽之鰻片再進入第二階段烤燒，繼續進入第二次調味槽，然後進入烤燒機，目前蒲燒鰻之加工以採用三次調味者居多，但亦有採用四次調味者，最後一次的調味液濃度較高，調味液均由日本進口，以符合日本消費者的口味。蒸煮與烤燒程度對製成率影響極大，對微生物含量的控制亦有影響，據報告鰻片經五分鐘，中心溫度達72℃時，可殺滅大腸桿菌群，總生菌數可由 10^7 /克降至 10^3 /克，由上述的烤燒條件看來，微生物問題幾乎不存在，如能在包裝前避免二次污染則可控制在安全衛生之要求內，蒲燒鰻產品成金黃色。目前大部份加工

廠烤燒室空調設計不理想，因此，影響成品之品質，例如：因氧氣不足造成瓦斯燃燒不完全、火力無法穩定，因此成品品質降低，同時因空氣品質不佳造成工作人員之工作效率低落，如能輔導改善空調條件，應能提高品質及降低成本。

(十)預冷：

烤燒後鱈片中心溫度均在 $75\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，因此凍結前有必要實施預冷，使凍結前之品溫降至 10°C 以下，以降低凍結過程中之失重且可縮短凍結時間，尤其對使用液態氮或二氧化碳凍結設備的工廠，更可減少液態氣體的消耗量以降低生產成本，並可減少鱈片之水分蒸發，提高製成率；對使用機械式之凍結設備者而言，可以降低結霜速度，延長凍結使用時間，以增加凍結能力節省能源。目前預冷方式依廠商不同而異，避免凍結室內冷排快速結霜，而降低凍結產能一般有利利用淘汰的IQF設備作為預冷機，使鱈片的品溫由IQF入口時的 $75\sim 85^{\circ}\text{C}$ 下降至出口時的 2°C 左右，效果很好。亦有自行請機械廠商設計者，但效果均未理想，預冷過程中一定要注意防止細菌污染，預冷箱（室）之製作要以容易清洗為要件，每天使用後一定要徹底清洗。

(十一)急速冷凍：

目前所採用之凍結方法有傳統平板式個別快速凍結（I.Q.F）及螺旋送風式個別快速凍結（spiral conveyer air blast freezer）法為主，但也有使用液態氮或液態二氧化碳凍結設備者，凍結應在三十分鐘內使鱈片中心溫度達到 -18°C 以下。液態氮或二氧化碳凍結法速度較快，但成本亦較高。

目前急速冷凍凍結設備依廠商不同而異，有spiral式、隧道式等送風式凍結設備以及液態氣凍結設備，但部份工廠之使用不適當，造成能源浪費，壓縮機之維護欠佳，若能加以輔導，對降低生產成本將有正面影響。

(十二)包裝：

凍結後之鱈片利用自動秤量選別機加以選別後，分別裝入鋪有塑膠膜之內盒（紙盒）中，並且每一層鱈片再蓋好塑膠膜。內盒包裝完成後再蓋上規格章，標明規格、尾數、串數或重量，然後由輸送帶送到包裝室

裝入外箱後打包，有五盒裝或二盒裝。長燒鰻亦有每尾分別作真空包裝後再裝盒及裝箱。裝箱後貼上封口以打包裝機打捆。外箱須標明品名、規格、製造日期、產地、製造者或輸出者、外銷分等標籤、輸往地點及保藏方法等。包裝作業應注意避免二次污染及品溫回升的問題，因此包裝室宜採用具有空氣過濾調節裝置之空調設備，作業速度要快，以避免成品回溫而影響品質。

目前亦有部份工廠之包裝室因空調設計不當，造成滴水，凍結室內之冷風外溢等現象，極易造成二次污染，又浪費能源，值得業者注意改善。

(三)凍 藏：

凍藏室一般依廠牌不同，其設計之格式亦異。目前有：各個凍藏室分別安裝冷凍機之Unit式及中央機房控制式，但後者居多，其冷排大都是送風式蒸發器為多。凍藏室之室溫以維持在 -25°C 以下為宜，並且庫溫要穩定，溫度變動不宜太大，最好能控制在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 之範圍內。

目前部份工廠之凍藏庫保溫壁保溫不良，冷排之除霜控制不佳造成能源浪費，如能輔導改進將可適度地降低成本。

三、冷凍烤鰻加工業之問題點

目前我國的冷凍烤鰻加工業，已經具有良好的基礎，並且曾經獨佔了日本的進口市場，為使本項產業能夠繼續蓬勃發展，目前養鰻業由於南部地區有地層下陷之傾向、面臨漁業政策的調整、市場過分依賴於日本、以及面臨中國大陸的強烈競爭等不良環境下，今後台灣鰻魚加工業將要面臨一個新的挑戰。因此，業者、學界及政府相關單位應重視養鰻業及鰻魚加工業的困境，致力解決下述問題：改善鰻魚養殖條件，穩定原料鰻之產量及品質；改善加工流程，以降低成本及提高產品之品質；烤燒室空調條件與烤鰻之品質、能源及工作人員之工作效率問題；預冷設備的安排與條件判定問題；凍結過程中，凍結設備之保養與正確的使用等，上述問題均需要做深入探討與研究，使本省鰻魚加工業得以繼續發展。

筆者擬下述問題點以供參考：

1. 節省蓄養池水之使用方式與製品之失重率；水質與烤鰻成品的風味；池水之再循環利用與生產成本等等均有密切關係。一般鰻魚加工廠每天用水量在一、〇〇〇~三、〇〇〇噸左右，如果七成~八成之蓄水池水能再循環利用，則每天可減少一、〇〇〇~二、〇〇〇噸左右之用水量，對降低成本以及減緩地層下限，將有很大助益。又，水質不良往往造成烤鰻風味改變，因此，再循環利用時，淨水池之設計極為重要。

2. 合理地改進目前加工的流程，以提高產品品質及降低成本：

雖然目前加工廠的配備與流程大都已達相當水準，但是在管理與生產線之安排，蓄鰻池循環水之設計、烤燒室空調條件與衛生的管理、預冷設備的安排與條件之設定、凍結設備之保養與正確使用、以及減廢方面的管理等均仍有改善的空間。因此，筆者提出下列三大項作為未來努力的目標：

A、節省人力方面：

- (a) 自動選鰻機之改良
- (b) 由蓄鰻池→選別→冰鎮→裂解過程研究改用自動化流程
- (c) 自動裂解機之改良
- (d) 自動切割機之開發
- (e) 生產線之合理安排
- (f) 人事管理與生產管理之合理化

B、省能源方面：

- (a) 蓄鰻池循環水設備之合理設計
- (b) 烤鰻機火焰分佈及烤箱隔熱之合理設計
- (c) 烤燒室空調條件與設計
- (d) 預冷設備的條件與設計
- (e) 凍結設備與冷凍機之保養與正確使用

C、提高品質方面：

- (a) 維持良好之蓄鰻池水質
- (b) 注意烤燒與蒸煮程度
- (c) 良好之烤燒室空調條件

- (d) 實施正確之預冷與凍結
- (e) 注意包裝方式以及包裝室之空調
- (f) 維持適當之凍藏條件