

魷仔魚加工條件的建立與計劃產銷之遠景

陳榮輝

國立台灣海洋大學水產食品科學系副教授

魷仔魚是指單純一種魚如苦鯛仔，鱸仔之幼魚，或混雜小部分魚種如鯖、白帶魚等之幼苗者，產於沿岸，尤以河口與海水交接處產量較多。全省各地都有生產，以淡水、金山、頭城、貢寮、枋寮、新竹、台南等地較多，淡水一帶之漁期較全省其他各地長。魷仔魚之加工都是一種簡單煮熟分裝出貨，其流程如下：

原料→清洗→煮熟→冷卻→包裝→出貨
 ↓
 大袋裝→冷凍→分裝

將影響產品品質的加工條件分別說明如下，並希望從這些影響因素中建立一個合理的加工條件。

1. 起網時間

活的魚是沒有鮮度的問題。即是活魚是很新鮮的，但魚死亡後（在網內掙扎而衰竭或缺氧致死等），其鮮度會與距離煮熟的時間愈長而鮮度愈差，也會因貯放的環境溫度愈高而愈差。影響漁獲鮮度的因素，有微生物的繁殖、生長的速率，有魚體自家消化作用速率的快慢，以微生物生長速率而言如魚體每公克含一個微生物，約 20 分鐘後變成 2 個，經 40 分鐘後變成 4 個，經 60 分鐘後變成 8 個，即繁殖週期為 20 分鐘，則經過 7 小時後微生物總數可增殖到 2,097,152，如圖一所示。一般漁獲物之微生物含量超過 $10^6/g$ 即表示鮮度不佳，不適合食用，所以在魚網內死亡時間愈久，鮮度愈差。但魚在魚網內停留的時間經過二流水（淡水地區漁民估算一流水約 2 小時）的耽擱光是微生物的繁殖，就經過 12 世代，即 $n=12$ ，如海水的微生物污染是 $10^3/克$ ，即經過二流水後，微生物的數目即高達 $4.098 \times 10^6/克$ ，早就超過食用品的衛生標準，即不適合食

一、起網時間、水溫、冰量與鮮度的關係

影響原料鮮度的因素有魚在網內之時間（起網之間隔時間），海水的溫度（如 5 月以後海水溫度明顯昇高，相對魷仔魚加工也較容易失敗）與冰／魚比例，分別詳細說明如下：

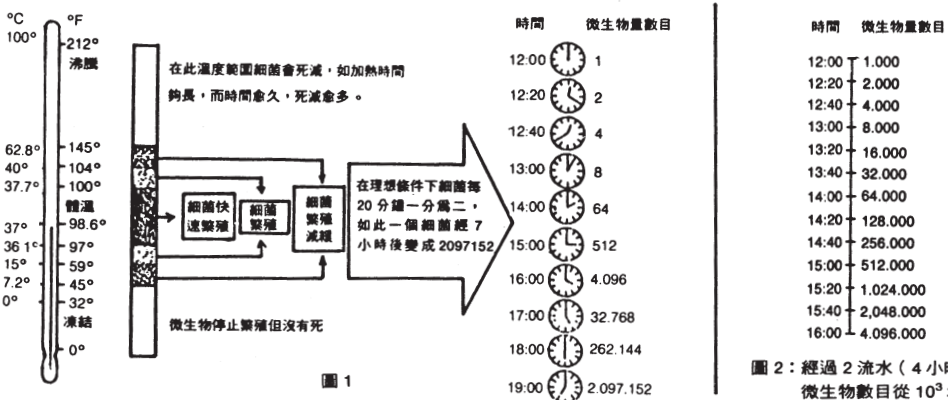


圖 1

圖 2：經過 2 流水（4 小時），微生物數目從 10^3 增加到 4.1×10^6

用。

2. 海水溫度與魷仔魚品質的關係

海水溫度影響微生物的繁殖時間，溫度愈高繁殖速率愈快，如前面的例子，以 20 分爲一世代，如環境溫度提高會縮短微生物繁殖世代的時間，這種現象以夏天小孩子之皮膚病長癩子（臭頭）爲例，長癩子的原因是由葡萄狀球菌侵入毛囊汗腺的周圍而起的膿瘡，長癩子的病根是葡萄狀球菌。這例子說明微生物在夏天繁殖快，所以長癩子的機會就大，以海水的溫度在 5 月以後開始有所謂「熱」水的來臨，表示 5 月後海水溫度顯著提高，魚在魚網內滯留的時間就不能太長，否則就會造成品質不好，煮出來液汁混濁的現象，或煮的時候，魚愈煮愈小的現象。

3. 冰／魚的比例

魚是一種高價但容易腐敗的食品，爲保護業者捕獲的魚一般都以冰來降低魚體體溫，以保持其鮮度，保持漁獲的價值，但漁獲的不穩定性使魚船出海時要攜帶多少量的冰才好，是一件困擾與疑惑的事情。帶太多冰出海捉不到魚，不是血本無歸嗎？何況捕魚是一種靠天吃飯的行業，可能一下網就可以一下滿載而歸，來回一趟不會超過 3 小時，何必攜帶太多冰？這些經驗足令船東對攜帶大量的冰以保鮮的必要性感到懷疑，除非是出海時間較長，則非大船不可，但大船一般有一些冷凍冷藏設備，也就沒有所謂帶冰量的問題，這方面的決定確實不容易。但如果漁獲統計資料完整建立以後，可供作決定的變數也就較容易掌握。根據本校漁獲物衛生作業手冊建議用碎冰保藏，魚體與碎冰的比例在夏季至少爲 1：2，冬季至少 2：1 以保護其鮮度。如此再配合漁獲的統計資料，就較容易決定需要攜帶幾多量的冰出海了。

二、煮熟用水、添加物的問題

一些魷仔魚加工業者的疑問大多是漂白劑能不能使用？用量要多少？鹽、味精的添加量多少才適當，在這些疑惑被澄清之前，有幾個基本問題需要先解說一下，有助於上述疑惑之澄清，基本問題包括爲什麼要煮熟，一鍋水可煮幾次或爲什麼要換水，換水的頻率爲何？オキミフル是什麼？有什麼作用？不添加オキミフル有沒有其他代用品或加工方法？針對上述疑問分別說明如下

1. 爲什麼要煮熟

煮熟有殺滅微生物，破壞魚體內自家消化酵素與減少魚體內水份的功效，微生物的生長雖然如前述，環境的溫度愈高，繁殖速率愈快，食品放置到腐敗的時間就愈短，但溫度高過某一特定溫度（因微生物種類不同而異）即是最高溫度後，微生物就會死滅，所以煮熟的目的是在消滅魚體上附著的微生物或消化系統上的腸道微生物。自家消化酵素破壞的原理亦如微生物之死滅，自家消化酵素存在於魚體內，在魚活著時，維持生體本身代謝作用系統，使生體（魚體）有能量活動成長，但在魚體死亡後，這些酵素系統調節功能喪失，而分解魚體之肌肉成分，如分解肝醣等，導致魚體軟化，再加上魚體微生物的作用，加速魚體之腐敗分解作用產生腐敗臭與有毒物質。爲阻止上述二種破壞魚體品質的反應對魚體進行破壞，魚捕獲後要冷藏，回到工廠後，要儘速煮沸，煮沸時因蛋白質凝固，使存在於細胞間的水分被排擠出到細胞外，就會有減少水分的作用，水分的減少使微生物的活動速率降低，可增加魚鮮度保藏的時間，所以煮熟有助於食品的保藏，這也是拜拜時，把牲禮煮熟後供神祭拜之合理解釋。而魚比其他畜、禽肉如豬肉、雞肉等因

組織、結構的差異，而更容易腐敗變質，所以漁獲後之保鮮保藏處理要愈早實施，所得品質才會愈好。

2. 一鍋水可以煮幾次？或煮魚的水為什麼要換？

前述在煮魚時，因蛋白質的凝固，會致使細胞內的水被排擠到細胞外，而有脫水的效果。這些被排擠出的水因含有可溶性物質如游離胺基酸、胜肽，同時在煮熟時脂肪也會因細胞被破壞而溶出，而造成煮水逐漸混濁，如果再繼續使用，會破壞煮熟魚的外觀變成不光澤，且因這些有機物質在體表附著而導致魚體黏著，阻礙水分之蒸發作用，影響煮熟後蒸乾作業之進行，且附著之有機物質也容易導致成品變劣，發生味道不良的問題，所以發覺煮魚用水開始混濁時就需要換水。而原料鮮度對煮熟水的混濁的發生有關，鮮度愈好者，蛋白質與其他生體聚合物被分解破壞的情形較少，所以被排擠到細胞外之水中含有的有機物質的量也就相對的減少，所以鮮度愈好的原料煮熟用水換水次數也愈少，不光產品品質好且可以節省燃料費，且煮熟的魚也較多，一舉數得，可見原料鮮度的重要性。

3. オキミフル的問題、漂白劑的問題

一般消費者對食品的顏色有愈白的愈好，愈鮮艷的愈好之喜好，所以魷仔魚的外表如果愈白，能賣到較高的價錢很容易引起不肖業者採用漂白劑來增加魷仔魚的白色。目前所用之漂白劑多採用オキミフル（oxyful），所謂「哦欺西佛蘆」是雙氧水的水溶液，一般都用來做消毒藥水，因有強力的殺菌作用之故，對「哦欺西佛蘆」能不能使用到食品，各國政府的規定是不一致的，美國政府對有關食品添加物之規定是它可以使用在血合肉的漂白，血合肉

是紅色肉魚上顏色較深之部份（圖3）。一般

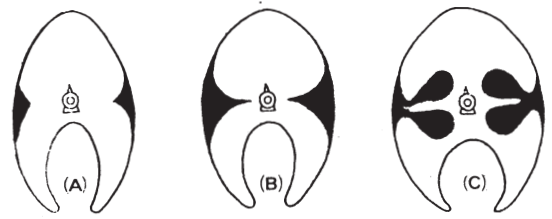


圖3：各種魚不同類型的血合肉
(A)鱈魚 (B)鯖魚 (C)鱈魚

製罐頭工廠把血合肉加工成寵物食品供貓狗吃，但美國政府亦規定經過「哦欺西佛蘆」處理後，不能有殘留物存在，而日本政府則禁止「哦欺西佛蘆」的使用，認為它可能造成細胞的變異，導致癌症的發生之可能而全面禁止使用，我國對一些食品有禁止「哦欺西佛蘆」的使用，並且規定所有食品不得殘留過氧化氫。

但因查禁工作執行困難，所以使不肖業者有機可乘，而有非法使用在各種不同食品上之漂白，如魚丸、福州丸的漂白都有。魷仔魚在煮熟之前是透明的，煮熟後蛋白質凝固而變成白色，這有如雞蛋白，在煮熟之前是半透明，煮熟後變成白色的理由是一樣的。也就是說原料新鮮的魷仔魚煮出來後成品自然變成白色，貯藏中也不會變黃，但如果原料不新鮮，因煮液中含有多量的有機物質，會影響白色的色度，貯藏中也比較容易發生變黃之變質問題。這再次顯示原料鮮度的重要性，所以採用新鮮原料去煮，實際上不必使用漂白劑就可以製造出很好的產品，另一個業者常提到的問題是有沒有其他代用品，根據本校陳幸臣教授之實驗結果，在煮熟水中添加1%之醋，對魷仔魚的白色有幫助。但在21世紀的今天，消費者對食品的要求的趨勢是自然食品即表示加工處理愈少愈好，更何況添加什麼漂白劑，所以對食品

之加工處理，能夠不添加化學藥品就不要添加，這樣才能再度獲得消費者的信心。

4. 鹽、味精添加量多少才適當

為增加魷仔魚的美味，大部分的加工業者在煮熟的水中添加3%左右的食鹽、1%左右的味精以提高鮮味，因這二種添加物都屬於調味料，添加到什麼程度才適當，要依消費者的口味而定。魷仔魚最近有外銷到日本，當地的消費者可能關切到鹽對高血壓、腎臟病者有不良之影響，因而提出低鹽的魷仔魚的規格之要求，低鹽份食品的流行是目前整個國際的趨勢。可從二方面來解決此一問題，一是在當地採樣，買些所謂低鹽之類似產品，分析其食鹽的濃度，再依此濃度，來調整食鹽的添加量到符合此濃度之要求，另一是自己做實驗，品評添加食鹽量最低，而與原有添加食鹽者有顯著的口感上之差異者，此濃度即是最低濃度。味精的填加不宜太多，國外有發生過所謂中國餐廳症候病者，因吃填加太多味精的中國菜，而導致頭痛、嘔吐者，1%的味精應該不會有問題。

三、冷卻的目的

煮熟後的魷仔魚，都要把他攤開在淺盤上放置在通風地方通風，使煮熟的魚的溫度儘快下降，同時除去水分，以利以後之保藏。冷卻的目的有降低溫度，去除水分的功效，如果煮熟後沒有馬上把魚體攤開，用冷風吹冷，則水汽凝結後附著在魚體表面，不但外觀不良，且微生物容易繁殖，因微生物繁殖需要水分（如前述），而用冷風吹以去除水汽的另一好處是可以因水之蒸發，而降低煮熟後魚體的溫度。因水分蒸發時，需要蒸發熱，也就是說在水分蒸發時，從魚體帶走熱量，使煮熟之魚體溫度

下降，這現象有如夏天有人把房屋四周灑水以達冷卻之效果，用水擦身體以達涼爽之效果一樣，都是利用水分蒸發時帶走蒸發熱，以降低環境或身體的溫度，令人感到涼爽的結果。降低溫度的目的是減緩微生物的繁殖速度，或是其他不良反應的作用速率，為什麼煮熟後仍然有微生物的問題呢？前面不是說煮熟會殺滅微生物嗎？這可從二方面來解釋，一是有些微生物較不容易殺死，例如一些孢子形成菌或孢子，另一個原因是再度污染的問題，因為微生物是無所不在，到處都有的。在空氣中，在加工使用之器具上，在人的手上、衣服上，呼吸出來的空氣都有，所以煮熟處理後之魚再次受到污染的機會是很大的，這也表示操作者的衛生習慣愈好，工廠的衛生管理愈好，愈少有再次污染之問題。衛生管理包括門窗是否有紗門、器材是否用消毒水清洗，用水的品質是否有檢驗等。

四、包裝的功用

冷卻後的魷仔魚有的馬上用塑膠盒子包裝起來，送到市場或大盤商去，有的則放在大塑膠袋，再放在冷凍庫貯存，以待日後價錢好時再出售。為什麼放冷後需要用塑膠盒子來包裝呢？用塑膠盒子包裝的功用有防止再次污染的發生，增加產品的美觀，便利販賣，建立品牌的功用，分別說明如下。

防止再次污染，前述空氣中有微生物存在，微生物落到食品上，發生所謂落菌之問題（懸浮在空氣中的微生物，因氣流而流至食品而附著在食品表面），故塑膠盒可以隔絕空氣流與食品接觸而防止再次污染之發生。塑膠盒子如果配合精美之印刷，美工圖案則能增加產品的美觀而提高產品的售價。塑膠盒子可分成不

同大小而有定量之作用，不必每次過磅秤重，可以達到便利販賣之功用，另外塑膠盒子上面附了美工圖案外，也可以印上商標，建立品牌之功用，另有附印使用說明，營養標示，以達到促銷之功用。

五、冷凍貯藏的管理

煮熟放冷之魷仔魚，有時因價格不如意，有時因產量太多一時銷售不及，均可以利用大塑膠袋裝好以後放到冷凍庫凍藏，以便在好價錢的時候賣出，在扣掉冷凍庫倉貯管理費用後，仍然有利潤可期。所以冷凍貯藏作業也是魷仔魚加工業不可缺少的一環，如果魷仔魚原料捕獲過多，是否可以先凍起來，慢慢加工呢？因魷仔魚自家消化酵素作用迅速，凍結解凍時蛋白質分解作用迅速，煮出來的產品不僅品質較差，且收率也不好，所以原料之凍藏較煮熟放冷後凍藏較難施行，目前業者仍不採用原料凍藏之方法來加工。但冷凍貯藏之管理對凍藏品的品質影響很大，因冷凍貯藏之保藏原理是把食品的溫度降到凍結點以下，使微生物停止生長繁殖，並使其他對品質產生不良之影響之生化、化學反應之速率降低或停止，因生鮮魚肉之冷凍變性的速率比畜禽肉快，故魚類的冷凍貯藏溫度比畜禽肉要低，才能保持冷凍魚之品質，所以冷凍魚的貯存溫度一般都維持在 -20°C 以下，而冷凍魚從煮熟、冷卻後之溫度仍然在拾幾度左右，遠高於冷凍庫的 -20°C 以上，所以先經預冷、急速凍結後，再把已冷卻到 -20°C 之魚放在冷凍庫凍藏，預冷是把拾幾度之原料即放冷後之魷仔魚冷到 0°C 左右，再送到凍結室急速凍結。所謂急速凍結是儘快通過最大結冰帶，使魚體內之冰晶生成的數目愈多，而冰晶體積愈小的結果，因冰晶大的時候

，會壓迫細胞而造成細胞破裂使一些蛋白質分解酵素或其他氧化酵素與基質（substrate）有機會作用，而造成分解蛋白質或產生不良顏色味道之結果，所以生鮮魚的凍結要儘快通過最大的結冰帶使冰晶體積小。在凍藏時也須維持其溫度，使其溫度上下起伏幅度不大，如此則魚體細胞內的冰晶不會生長而變大以致壓迫細胞而發生上述之不良反應。但煮熟之魷仔魚之冷凍對通過最大結冰帶之要求，不似生鮮魚的那麼迫切，但因化學反應如魷仔魚顏色在貯放時變黃之反應隨溫度之提高而加快因此煮熟放冷後之魷仔魚之冷凍仍然儘快降低溫度，對溫度上下起伏之影響也較鮮魚小，但溫度提高則化學反應之速率加快。」所以冷凍貯藏的管理是儘快通過最大結冰帶，並維持冷凍庫的溫度在所定之溫度，不使上下起伏為達到儘快通過最大結冰帶，冷凍機的冷凍能力——即單位時間內能移走的熱量，以冷凍噸為單位，要配合需冷凍食品的量，一冷凍噸是每小時能移走12,000BTU的熱量，如果在凍結室的魷仔魚是100公斤，溫度是 10°C ，要冷卻到 -20°C 則須移走從 10°C 到 0°C 之感溫熱， 0°C 的水分變成 0°C 之冰的潛熱，以及 0°C 到 -20°C 感溫熱，以凍結前後之比熱分別為3600與1873.6J/kg $^{\circ}\text{C}$ 來計算則須移走之熱量共為40.11MJ，以急速凍結，即每小時品溫下降5~10 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 來計算，假如魷仔魚舖在冷凍盤的厚度是10公分，則所需之冷凍噸應該是3.2噸，所以進庫量與冷凍能力要配合，才能有好的冷凍貯藏之產品，另外為維持冷凍庫的庫溫，冷凍庫的隔熱設施，冷凍庫開關的頻率要控制，以免溫度上下起伏，如某些小冷凍庫除了租給魷仔魚業者貯放成品之外亦租給民間肉商或暫時貯放因拜拜來不及消費之供品或其他食

品，而進出冷凍庫取出擺進頻繁時，冷凍品之品質就易變劣，因溫度起伏而造成冰晶成長如前述。

六、共同運銷與計劃產銷的好處

共同運銷是聯合生產製造工廠，以共同訂定的價錢出售產品以達到保障合理利潤為目標的共同體，共同運銷的前題是良性的合作，透過漁會的產銷體系來達到共同運銷，在洋菇、蘆筍罐頭業，曾經有過一段很成功的歷史，但共同運銷之前的產銷計劃要做得很好，否則產銷不能配合，就可能發生不能達成共同運銷之價格與產量之規定。計劃產銷，在農產品上推行較容易，因除了天災之不可預計外，其他像一畝地能生產多少作物的統計資料不會產生很大的誤差，所以比較好做計劃產銷，但漁獲物因水溫、潮汐、生態環境的變化較大，較不太容易把握產量，所以很難做漁獲物的產銷計劃，除非是水產養殖之漁獲如草蝦、鰻魚之產銷就比較有可能去做，計劃產銷之規劃除了生產的數量之外，銷售對象與價格也須事先規劃，影響價格之因素有供需關係，如物以稀為貴，穀賤傷農，說明了供給量影響售價之關係，另外哄抬與壟斷亦會影響價格，但因食品的取代性很高，要壟斷不易，計劃產銷較可行，但如前述，從海中捕獲魚量是不易確定，如何做產銷計劃須從以往漁獲統計資料，推算每年之漁獲量，如此做初步計劃，訂定生產之上下限，努力認真去執行，生產量達到後就不要再去捕捉，以免穀賤而傷農，或破壞漁業資源，計劃產銷合作成功後就可以進一步做共同工廠，生產製造品質均一，能達到量化的大規模生產，如此可以達到人力、設備、資源的合理運用，因共同投資經營（可透過漁會或各工廠合資經

營），一個大工廠，可以投資到自動化設備節省人工，也可以請專業人才經營管理，可以產製一些品質衛生都有把握的產品，因工廠規模較大，經過專家設計也可以達到節省能源，開發新產品之能力，且煮液之收集、利用也較容易做，且副產品的收益也能增加工廠的利潤，共同運銷對開拓市場如外銷市場的開拓、連鎖店、超市等，新市場的開發也比單打獨鬥要容易，這些都可以透過漁會來做或共同體來經營，在良性的合作下，魚訊的通知也較容易做，如此可不必各個為找尋漁場而徒勞往返，也擔心捕不到魚而浪費所攜帶的冰的損失之問題，實施共同運銷後良性的合作，使大家樂於分享資源，一齊捕撈、一齊加工生產，如此良性合作，某條船發現魚訊時就願意通知其他漁船一起去捕捉，如此也不必擔心攜帶的冰有平白浪費的事，因攜帶冰而能確保漁獲鮮度，原料品質劃一，而漁船一齊返航，加工廠就不太會有延長加工時間而導致人員、機械能源之浪費問題。共同運銷能達到資金、資源、人力、設備的合併使用，而達到良性合作、大家賺錢的目的。

註：本文是著者於民國79年3月2日於台北縣淡水區漁會所舉辦之漁業技術講習會所發表之「魷仔魚加工條件之建立與計劃產銷之遠景」的講稿內容整理而成。