

107 年專門職業及技術人員高等考試第一次食品技師考試考試題

類 科：食品技師

科 目：食品加工學

請詳讀以下前言後，再回答下列一至三題：

根據調查，每年全球約有一半的食物在食品供應鏈階段被浪費掉。特別是在低所得的開發中國家，大部分的耗損是在生產階段發生；而在已開發國家，最多的浪費則發生在消費食物階段。因此，回答以下問題時，應著重於如何降低食物浪費的影響。

一、請依據前言，解釋下列名詞每小題 10 分，共 50 分)

- (一)冷鏈(cold chain)
- (二)調氣儲藏(control atmospheric storage)
- (三)加速劣變試驗(accelerated storage test)
- (四)輕度加工食品(minimum processed foods)
- (五)食物銀行(food bank)

【擬答】

(一)Cold Chain(冷鏈)，是冷凍冷藏供應鏈的簡稱，泛指冷藏冷凍類食品從原材料供應物流、食品工廠內生產物流、貯藏運輸物流至販賣銷售物流等，各個環節中始終處於規定的低溫環境下，以保證食品質量，減少食品損耗的一項系統工程。它是隨著科學技術的進步、製冷技術的發展而建立起來的，是以冷凍工藝學為基礎、以製冷技術為手段的低溫物流過程。低溫物流目前透過管理程序，有效結合低溫環境下操作之運輸、倉儲、裝卸、包裝、流通加工與資訊等相關物流機能活動，以創造價值、滿足顧客及社會性需求。冷鏈物流的適用範圍包括：初級農產品：蔬菜、水果；肉、禽、蛋；水產品、花卉產品。加工食品：速凍食品、禽、肉、水產等包裝熟食、冰淇淋和奶製品；快餐原料。特殊商品：藥品。由於食品冷鏈是以保證易腐食品品質為目的，以保持低溫環境為核心要求的供應鏈系統，所以它比一般常溫物流系統的要求更高、更複雜，建設投資也要大很多，是一個龐大的系統工程。冷鏈物流在物流作業上則與常溫有顯著的差異，在卸裝、包裝、保管一直到輸送，整個配送過程都這其中包含了冷凍、冷藏技術，食品從出廠到運送至消費者家中冷凍、冷藏，每個過程必須確保保鮮品質及安全由於低溫食品必須保存於穩定且特定的低溫下，方能免於品質敗壞，如圖一。因此我們可以定義低溫食品物流為提供倉儲、配送、展示等過程中，不能在任何過程中改變製造業者原先所設定的產品保存溫度條件，須溫度控制設備以維持產品在，在運作上也必須減少溫差、縮短搬運貨時間，且以先進先出為控制原則，達到確保低溫食品品質與流通的目標。因此，如降低溫差的變化、完善密閉的包裝、縮短搬運貨配送的時間等冷鏈物流管理則成為良好食品品質管理的關鍵因素。

(二)調氣儲藏 (control atmosphere storage) 簡稱 CA，指將儲藏環境的大氣組成經由添加或移除的方式，使其異於正常的大氣組成，經由此種改變達到延長產品儲藏壽命的效果，氣體儲藏通常是在大型且有溫度控制的氣調儲藏庫中進行，儲藏庫中的大氣是經由特別的氣體產生器在人為的控制下達到所需的濃度，在整個儲藏過程中，庫內的氣體組成是不斷的被監測，而且經常調節維持在固定濃度。

(三)加速裂變試驗 (accelerated storage test)

是一種食品保存期限的間接評估法：對於有效期限較長的產品，可使用保存期限加速試驗 (accelerated shelf life studies)來預估有效日期，通常採提高所預設的儲存溫度以加速產品劣

公職王歷屆試題 (107 專技高考)

化，再估算產品在設定的儲存條件下的有效日期。

食品廠商援用藥品安定性評估過程中的加速試驗設計，使用例如 45 度 C 三個月如果換算成 25 度 C 就是直接乘以倍數 4，宣稱該食品可以在 25 度 C 之下，貯存 12 個月。並且信誓旦旦地說明，因為溫度每升高 10 度，化學反應速率增加 2 倍，從 25 度升高到 45 度，增加了 2 倍的 2 倍，所以是 4 倍，所以 3 乘以 4 就是 12 個月所以得證。

(四)輕度加工 (minimum processed foods)

食品的輕度加工是指食物初級產品經挑選、去皮、截切、清洗、消毒等處理後，用適當的包裝儲存技術保持新鮮狀態，提供立即食用或使用於烹調的加工技術。

以糖、鹽、沙拉等物質進行醃漬者不算輕度加工。

水果去皮而後榨汁，未經低溫消毒的天然果汁為輕度加工。生魚片經由清洗截切立即被食用，也可算是輕度加工。

飛機上所供餐點鐘的蔬果盤也是輕度加工的產品。

(五)食物銀行 (food bank)

食物銀行是一個慈善組織，負責收集、分類、儲存及分配捐贈的食物到社區中。傳統來說，食物銀行不會直接把食物分配給有需要的人士。相反，它向網絡內的本地慈善機構提供服務，再由慈善機構為饑餓者提供糧食協助。

食物銀行首要是確保良好的食物不被浪費，並且安全和有效地重新分配給有需要人士。因此，食物銀行不是購買食物，而是與本地食物業界緊密地合作，去「挽救」剩餘的食物，並確保它們不會不必要地被送到垃圾堆填區。和任何牟利的食物組織一樣，食物銀行會妥善處理以確保它們所分發的食物屬於最高的標準。

食物銀行亦注重高效率處理較大的規模。在一般營商過程中，農民、製造商、分銷商和零售商都會生產或取得他們不能賣出的剩餘食物。通常這些食物數量頗大。大多數慈善機構都沒有足夠的運輸配套或地方收集和存放一整木卡板或者貨運車的捐贈食物，然而食物銀行便能處理這方面的情況。它能夠儲存大數量的剩餘食物於一個中央倉庫，並通過義工協助分類、包裝和重新分配至網絡內的慈善機構合作夥伴。

在各大洲成千上萬的食物銀行，有許多不同的模式，但有些關鍵要素是世界各地食物銀行共享的。

全球首間食物銀行

聖瑪麗食物銀行 (St. Mary's food bank) 為全球首間食物銀行，由美國人 John van Hengel 於 1967 年 阿里桑那州 (Arizona) 創立。

食物銀行的運作：食物銀行收集過剩的食物並轉送給有需要人士，過程中需要政府、企業及公民社會的參與。(在香港，部份食物銀行依靠政府或企業、私人捐款資助，食物銀行會直接向零售商或批發商購入食物，再轉送或以低價售予給有需要人士。)

食物銀行獲得的捐贈食物，大部份本來都會被農場、生產商、批發商、零售商、消費者及經其他途徑棄掉。食物銀行把收集到的食物分發到各區有需要的社區網絡，並由中心直接交予有需要人士。

這些社區網絡包括學校膳食計劃、膳食援助的中心、病患收容所及其他向有需要人士提供膳食的非牟利項目。

二、請依據前言，回答下列問題：

(一)畫一個從黃豆生產板豆腐的加工流程圖，選擇其中三個關鍵步驟，詳細說明其對於該製品的核心加工技術、操作參數及原理(13 分)

公職王歷屆試題 (107 專技高考)

(二)在此流程中，選擇兩個會產生廢棄物的步驟，詳細說明這些廢棄物的組成特性；再以這些廢棄物為原料，設計新的衍生性產品，畫出並說明其加工流程，以證明這個原料 100% 加工應用(12 分)

【擬答】

(一)

1. 將黃豆浸水使充分吸水膨脹至原體積之 2.5 倍左右，加 5 倍水磨碎，加熱煮沸後趁熱以濾布過濾，即可得到豆漿，亦稱豆奶。
2. 豆漿經裝瓶以 120°C 殺菌 30~60 分鐘，可保持 6 個月；豆漿在減壓下濃縮，再經噴霧乾燥後，即成豆奶粉。乾燥機入口空氣之溫度控制於 180°C，出口約 90°C，溫度過高則蛋白質因受熱變性而溶解度減低。成品之水分 2~3% 左右。
3. 豆漿於 65~70°C 時，加入 2% 鹽滷或鈣鹽（石膏， $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）當凝固劑，約 10~15 分鐘後，蛋白質即凝固，此時稱為豆花。

近年來，凝固劑亦有用葡萄糖酸-d-內酯（glucono-d-lactone）加石膏者。凝固原理為利用鹽滷中的鎂離子及石膏中之鈣離子，與大豆球蛋白的-COO-作用，使蛋白質發生電荷中和，失去親水性，分子相互凝聚而形成固體析出。使用葡萄糖-d-內酯是因其水解變為葡萄糖酸，降低 pH 值，蛋白質由於酸凝固而凝集形成豆腐。

4. 豆漿凝固成豆花後，再利用濾布及豆腐板模，將凝固液壓濾與定型，即成豆腐。

(二)

分成兩種不同的型式解答：肥料與餅乾

1. 黃豆液態有機肥

醱酵製成液體肥料，可以準備 120 公升的塑膠桶，先放入 20 公升的水，放入 12 公斤的糖蜜或是砂糖，購買綜合微生物一包或是到入一箱的養樂多也可以，加入水中，有攪拌設備最好，連續攪拌 72 小時，如果沒有攪拌機，則最好每隔 2 小時攪拌 10 分鐘，讓微生物充分的醱酵，約若 3-5 天後，再放入您的黃豆渣（也可以再放入奶粉、或是菜渣、魚肉等，如要放這些，最好買綜合微生物）。以後每天至少攪拌 3 次，每次 10 分鐘以上，約 2 -3 星期就可聞到淡淡的氨基酸香味，這樣子的液肥，您可以稀釋 100-500 倍澆灌使用，將有助於植物成長，果實肥大。

2. 低卡豆渣餅乾

材料：無鹽奶油或植物油 60 克，蜂蜜或楓糖漿 2 茶匙，蛋一顆（先打散），泡打粉 0.5 茶匙，麵粉 50 克，濕黃豆渣 250 克，水果乾或碎堅果一杯。

作法：烤箱預熱至(180°C)，烤盤塗油或鋪烤盤紙。

(1)奶油回溫打發，拌入蜂蜜，再把蛋分次加入，拌勻。

（蛋若太冷奶油成油粒狀沒關係，加了粉就會混合了。若用植物油就直接三者混合）

(2)泡打粉和麵粉混合均勻，過篩加入 1 中，用橡皮刮刀拌勻。

(3)加入豆渣和其他配料拌成糰，若麵糰較乾可加 1~2Tb 豆漿或牛奶，調至可成形

(4)用湯匙取麵糰至烤盤上，輕壓整型。

(5)180°C 烤 15~20 分鐘(適厚度和喜歡的口感決定)，出爐後移至網架上放涼。

三、請依據前言，回答下列問題：

(一)畫一個從吳郭魚生產冷凍魚片的加工流程圖，選擇其中三個關鍵步驟，詳細說明其對於該製品的核心加工技術、操作參數及原理(13 分)

(二)在此流程中，選擇兩個會產生廢棄物的步驟，詳細說明這些廢棄物的組成特性；再以這些

公職王歷屆試題 (107 專技高考)

廢棄物為原料，設計新的衍生性產品，劃出並說明其加工流程，以證明這個原料 100% 加工應用(12 分)

【擬答】

(一)將原料魚依圖之流程圖並於室溫 18°C 下加工之魚片，再經真空包裝及急速低溫冷凍所製成的冷凍魚片：1. 捕撈及選別 2. 蓄養與原料驗收 3. 放血 4. 自動化清洗 5. 裂解取肉 6. 機械化去鱗皮 7. 整邊修整 8. 臭氧殺菌 9. 鹽水浸泡 10. 拭乾 11. 分級 12. 真空包裝 13. 冷凍作業、裝箱及貯存

1. 捕撈及選別

吳郭魚加工廠現都採契作方式，選擇魚體肥滿度較高、體重達 1 kg 以上者作為原料魚，但若外銷則魚體體重須達 1,200-1,500 g 以上。此外漁獲於收成前 3-5 天則停止投餌，令魚體代謝其體內的異味及廢物。

2. 蓄養與原料驗收

原料魚送入加工廠後，需先在蓄養池蓄養 24 小時以上，以清除消化道和腸管所殘留之食物或糞便。同時以「官能檢查」進行原料之驗收，而官能檢查之項目包括外觀檢視、聞味、試吃等程序，若在檢查時發現原料魚有問題（如魚體畸形或魚肉異味等），廠方通常會將同一批漁獲全數退還養殖場，因此，原料驗收是單凍魚片在加工流程中，重要的衛生安全管制點 (critical control point; CCP) 之一。

3. 放血

將吳郭魚浸於碎冰水浴中 (3°C) 約 8-10 分鐘，令魚體冰昏後快速放血，其目的不僅可保持魚體鮮度、防止異味的產生，同時也令魚肉呈現白皙狀以提昇成品的賣相。

4. 自動化清洗：以高壓水柱清除魚體之血漬及其它雜物，以避免後續製程的汙染。

5. 裂解取肉

以人工方式將魚體左右兩側的肉片取下，而魚下巴及魚腹肉另可用來作為碳烤或串烤食材。至於魚頭、骨等殘餘部分則送至廢料處理區以製成魚粉。

6. 魚皮處理以機器剝皮的方式將魚鱗及皮同時剝除，再以人工方式將魚片置於砧板摩擦以磨除魚片表面殘餘的銀色皮膜並除筋，使魚片保有較佳的光澤度與口感。

7. 整邊修整

將魚片周圍較不完整的碎肉進行修整，同時去除魚刺（含暗刺）並將魚片依大小與規格再次分級（圖 4-10）。

8. 臭氧殺菌

臭氧殺菌是魚片製作過程的另一個 CCP。一般浸泡臭氧水約 5 分鐘，即可達殺菌之目的，並確保魚片食用之衛生安全。目前國內在漁產品加工常見之消毒劑以臭氧 (O₃) 為主，然而歐盟已禁止使用臭氧消毒。而吳郭魚之加工必要殺菌劑建議以聯合國世界衛生組織 (WHO) 與糧農組織 (FAO) 所推薦之消毒劑-二氧化氯 (ClO₂)，以達有效的殺菌及較少殘留。

9. 鹽水浸泡：本項製程僅賦予魚片鹹味，加工廠依客戶需求時才會進行鹽水浸泡，否則此道加工程序常被省略

10. 拭乾

以殺菌過之棉質毛巾將魚片多餘的水分吸乾，使魚片凍結後含冰率能低於 5%。

11. 分級

國際上常見的魚片規格，每片有 3-5 盎司、5-7 盎司、7-9 盎司及 9 盎司以上等。

12. 真空包裝 魚片以真空方式包裝，產品除美觀衛生外，尚可隔絕氧氣以防止吳郭魚片因氧化

作用，使其紅色氧合肌紅素 (oxy-myoglobin) 轉成褐色氧化肌紅素 (met-myoglobin) 而喪失其豔麗的紅色。

13. 冷凍作業、裝箱及貯存

真空包裝魚片先以「IQF」急速冷凍設備將產品溫度迅速降至零下 110-120°C 後，再裝箱並移入零下 25-30°C 之冷凍庫儲存。

(二)

1. 魚骨休閒食品：

水產物在加工過程中會產生大量的副產物，其比例高達原料的 10~70% 左右，其中，魚骨佔了很大一部分。因此，若能將魚骨製成休閒食品，一來可作完全利用外；二來魚骨含有豐富鈣質，根據研究報告指出，食用魚骨粉可增加骨重量和骨密度，預防骨質疏鬆症。然市售魚骨休閒食品多半有腥味過重等問題，較難獲得消費者的青睞，因此如何去除腥臭味，以提高接受度是一項重要課題。此外，為讓老年人、幼兒及孕婦容易食用，適當的酥化處理是必要的，但市售休閒食品很多是採油炸方式，導致含油量高，不符合現代人追求低脂的健康理念。基於上述因素，本文將介紹去腥及酥化技術，以作為應用於開發魚骨休閒食品之參考。

氫氧基磷灰石 (HAP; hydroxyapatite) 是魚類骨骼中主要的無機成分，具有優異的生物相容性及活性。研究指出，HAP 能提供鈣源給骨骼細胞，並和膠原蛋白纖維交互作用，增加骨骼強度。以添加魚骨粉 (根據日本特開 2006-213627 專利製造) 之飼料，餵食摘除卵巢後之 4 週齡小鼠 (模擬女性停經後因激素缺乏導致骨質疏鬆症之動物模式) 3 個月，結果證實可以增加骨重量及骨密度，進而改善骨質疏鬆症。

魚體通常都會存在不同程度的土臭味或腥臭味。據文獻指出，魚腥味的形成因素，包括酵素所引起的脂質降解、不飽和脂肪酸的自動氧化及魚體內所含的氧化三甲胺在微生物和酵素的作用下，降解生成三甲胺和二甲胺等揮發性物質。利用魚骨製備休閒食品，其製程為將魚骨截切為 3×4 cm 大小，清洗血液及污物後，進行去腥處理。其較適去腥條件為：魚骨與去腥溶液的比例為 1:10，溶液組成為紅茶茶葉 0.1 g/L 與 0.1 g/L 氯化鈣，在溫度 30°C 下浸泡 3 小時後，再以水漂洗。日本專利 (特開 2003-180298) 之去腥方式，則是先將魚骨浸泡於酸性溶液中，經漂洗後，再浸泡於鹼性溶液，而後漂洗及離心以去除水分。

魚骨若未經過酥化處理，其質地堅硬，無法直接食用，但酥化條件需依魚種而調整。將鮪魚肋骨經 121°C，90 分鐘處理，結果骨質酥化後可輕易食用，且接受度頗佳。在處理過程中添加醋酸，以減少加熱時間並提高酥化程度。探討魚骨的酥化條件，經由物性測定及官能評估結果發現，在高溫高壓下，隨著加熱溫度與時間的增加，其酥化程度越高，其中以 120°C 加熱 30 分鐘為較佳之酥化條件。

將吳郭魚骨作完全利用，係取經去腥、熬煮及水解後 (湯液及水解液作為製作高湯塊使用) 之剩餘骨渣，進行酥化處理，製備休閒食品添加用素材，結果發現，魚骨經由 121 度 C 加熱 30 分鐘後，硬度可下降 78.49%。

魚骨為一優質之水產原料，因此若能以加工技術克服原料在應用上的限制性，開發出多樣化且符合大眾口味，並讓老年人、幼兒及孕婦容易食用之含鈣休閒食品，可方便消費者從飲食中補充適當的鈣質，預防骨質疏鬆症。另就產業而言，利用魚骨開發休閒食品，可與市售產品作市場區隔，且更能將此等水產原料作有效利用，提升其附加價值，進而發揮最大的經濟效益。(參考行政院水試所資料)

2. 魚鱗膠原蛋白凍製法：

材料：乾燥魚鱗片 200 公克、水 2000 cc。

做法：

先將魚鱗清洗過後把所有材料放進鍋內，以大火煮沸後轉小火煮約 2.5 小時後熄火，途中每約二十分需攪拌，開鍋後過濾掉固形物即得『魚鱗膠原蛋白』。

將『魚鱗膠原蛋白』冷卻後置入冰箱冷藏，即會冷凝成膠凍狀的『魚鱗膠原蛋白凍』。

公
職
王