

# 107 年專門職業及技術人員高等考試第二次食品技師考試

類 科：食品技師

科 目：食品加工學

一、木炭食品業界填充飲料的加工方式，主要可分為熱充填及無菌冷充填，請分別說明填充方法及應用。(20分)

## 【擬答】

(一)熱充填餘溫殺菌：

1. 事先經過殺菌或加熱調理的食品，趁熱裝入容器內，封蓋或密封後，再將此罐、瓶倒置一段時間，利用餘熱將容器內及瓶蓋、罐蓋內之微生物殺死的方法，稱為熱充填 (hot fill or hot pack)。
2. 適用於酸性食品，如果醬。因酸性食品中肉毒桿菌無法生長繁殖，所以殺菌溫度可以較低溫操作，如 HTST。
3. 低酸性食品不適合以熱裝罐法殺菌，須再配合其他的貯藏方法，如冷藏或高糖含量等，其原因為單靠食品的餘熱無法完全將殘存於容器表面的細菌孢子破壞，須靠酸或高糖度或低溫來共同抑制微生物。

(二)無菌充填包裝 (aseptic packaging)

1. 食品先經超高溫 (ultra high temperature, UHT) 殺菌 (150°C, 1~2 秒) 後，馬上使之冷卻，再於無菌的環境中充填入已事先殺菌後的容器內，而後再於無菌環境下進行密封，稱為無菌充填。亦稱無菌加工、無菌裝罐。本法最早於 1961 年由瑞典 Tetra-pak 公司應用於保久乳之包裝。
2. 包材殺菌相當重要，常使用的有加熱殺菌、30~35% 過氧化氫殺菌、環氧乙烷氣體殺菌、紫外線殺菌等。

二、請比較噴霧乾燥、滾筒乾燥及真空冷凍乾燥三種方法之原理、優缺點及應用。(20分)

## 【擬答】

(一)噴霧乾燥法的原理與特徵：

1. 此法係將溶解或懸濁固形物的液體物質，以噴霧微粒狀態分散於高溫氣流中，顯著地增加表面積，於數秒間行瞬間乾燥的方法。
2. 噴霧乾燥法優點
  - (1) 容易發生熱變性的物質，可使用噴霧乾燥法乾燥。
  - (2) 可使製品形成多孔性球形粒子。
  - (3) 可短時間大量連續乾燥，乾燥效率高。
  - (4) 液狀物質可直接做成粉末。
3. 噴霧乾燥法缺點
  - (1) 高黏度物品須加水稀釋才能乾燥
  - (2) 不適合含大型固態粒子食品
  - (3) 所需裝備與設備費用較高
  - (4) 須包含製品回收與附屬集塵裝置
4. 可適用的食品；除適用於牛乳製造乳粉外，使用於果汁、香辛料萃取液、柑橘類精油、合成香料、油脂、醬油、醬色、豆漿、咖啡、卵製品以及各種液體調味料等液體食品的粉末化。

(二)轉筒乾燥，又稱為薄膜乾燥、被膜式乾燥。

1. 轉筒乾燥法的原理與特徵：

## 公職王歷屆試題 (107 專技高考)

(1)使液狀、漿狀、糊狀、半固體狀等具有各種濃度、粘度的原料，以薄膜狀塗附於轉筒表面，轉筒在迴轉中蒸發水分的乾燥法。

(2)特徵：

①可乾燥的原料範圍廣。

②乾燥時間短，由熱引起的物性變化少，無暴露於高溫長時間的危險。

③熱效率高、構造簡單、機器的洗淨容易、改變食品項目時之調適時間短，因此適合於少量多品目的乾燥。

④經後處理方式之不同可連續得到粉末製品、薄片製品以至薄膜製品。

2.可適用的食品：自液狀至半固體狀的原料皆可適用於此種乾燥。在食品工廠用於馬鈴薯泥、糊狀澱粉、速食湯、嬰兒食品等的製造。

### (三)真空冷凍乾燥

先將食品凍結，然後在高真空狀態下利用食品中冰晶昇華的乾燥方法。

1.真空冷凍乾燥法的原理與特徵：

(1)真空冷凍乾燥法是食品材料急速冷凍，然後置於高真空下利用冰結晶，昇華的乾燥方法。

(2)真空度越高，水的沸點就愈低，當真空度提高至 10mmHg 時，水在 20°C 即沸騰，同時被移去蒸發熱，在 4.6mmHg 起時水即變為固相的冰，真空度提高至 4mmHg 時冰開始昇華。冰在昇華時將熱供給於食品，則可促進昇華速度，因此將昇華所需的熱能供給於食品，可在低溫下促進乾燥而得到乾燥食品。

(3)真空冷凍乾燥法的特徵如下：

①形態的收縮變形很少；此法是依靠冰的昇華，較其他乾燥法更能保持乾燥前的原形。

②成分幾乎無變化可保持色、味及營養成分。

③復原快，製品的質地具多孔性，食用時加水或熱水，即可迅速復水。

④具有良好的貯藏性和運輸性。

(4)真空冷凍乾燥發之缺點：

①吸濕性高

②容易氧化

③容易脆碎

2.可適用的食品在經濟上只適用於蝦肉、洋菇、咖啡等高價或特殊的食品。

### 三、請說明包裝食用醋的釀造方法及其優缺點。(20分)

#### 【擬答】

(一)食醋是以醋酸為主之酸性調味料，醋酸含量 3~5%。食醋之釀造及醋酸菌之作用，使酒精氧化生成醋酸。其化學變化如下：

1.酒精發酵：



葡萄糖 180 酒精 2×46 二氧化碳 2×44

2.醋酸發酵：



酒精 2×46 氧 2×32 醋酸 2×60 水 2×18

(二)理論上，葡萄糖 1Kg 可生成酒精 511g，可得 667g 的醋酸，實際上之收量要比理論少 20~30%，此是因一部份提供醋酸菌繁殖時消費之養分，及蒸散及各種副產品之生成。

(三)食醋的種類有：

## 公職王歷屆試題 (107 專技高考)

1. 釀造醋。
2. 合成醋。
3. 加工醋。

### (四) 醋酸發酵：

含有酒精之液體如酒類等，使其酒精含量在 10% 以下，置於溫暖之空氣中，則漸有空氣中之醋酸菌侵入繁殖，在表面形成薄膜，將酒精氧化成醋酸，即醋酸發酵。

醋酸菌為好氣性細菌，適合製醋用菌之條件：

1. 醋酸之生成量多。
2. 發酵速度快。
3. 生成醋酸外，會生成有機酸及芳香酯頗為佳。
4. 耐酒精及耐酸性強並於生產醋酸後，不易被分解。
5. 菌體特性不易改變。
6. 使用之種菌，計有 *Acetobacter aceti*、*A. acetosum*、*A. shuezenbachii* 及 *Bacterium acetosun* 等。

(五) 酒精醋之釀造，仍沿用靜置法，即將原料酒精加水稀釋至酒精含量 4~9%，並添加磷酸銨、硫酸鉀、葡萄糖、水飴、甜酒、糖蜜、濁酒、麴以及酒槽浸出液、麥芽汁、酵母抽出物等，適當調配後，加熱至 70°C 與同量之種醋加入發酵槽中，通氣發酵，保持 38~40°C 經 1~3 月可發酵完成。

### (六) 米醋

經糖化、酒精發酵與醋酸發酵三個步驟而完成。

#### 1. 原料

碎米、劣等米，部份用於製米麴，蒸米加入 30% 之米麴，再加 2~3 倍水。

#### 2. 製造工程主要分三步驟：

- (1) 糖化 (55~60°C)。
- (2) 酒精發酵 (20~25°C)。
- (3) 醋酸發酵 (35°C~38°C)。

3. 種醋用量約為醪量之 8~20%，經 2~3 月之貯藏而成熟。

### (七) 水果醋：

#### 1. 鳳梨醋：

- (1) 原料採用不適於裝罐的部份，先行破碎，榨汁後，經過濾，殺菌，並冷卻至 28~30°C 接種純粹培養之酵母，4~5 天後，發酵終了醪中酒精含量為 5.0~6.5%，加熱殺菌後，備醋酸發酵用。
- (2) 將種醋注於酒精醪中，醪中之醋酸含量須在 1% 以上，若酸度過低，應添加既成之醋，以增加其酸度。發酵期間應保持 30°C 左右，並適時通入適量之無菌空氣，約經 30~40 日發酵終了。
- (3) 裝瓶後於水槽內以 87~90°C 的水殺菌 15~20 分，自然冷卻即為成品。高於 3.5% 醋酸者可不經滅菌。

#### 2. 葡萄醋：

- (1) 原料：質劣之葡萄酒、酸敗葡萄酒、以及葡萄果汁。
- (2) 以前葡萄酒為原料者，含酒精較多，添加 0.01~0.04% 之磷酸銨最為適宜。若加亞硫酸鹽之葡萄酒，有礙發酵，可添加 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 消除之。
- (3) 葡萄經去柄壓榨之前萄汁，先加熱至 60~70°C 殺菌，兼使蛋白質及膠汁凝固，經添加酵

## 公職王歷屆試題 (107 專技高考)

母行酒精發酵後，進行醋酸發酵。

### (八)合成醋：

1. 將冰醋酸稀釋以醋酸為主體，不經發酵過程，而以各種有開材料互相混合調和而製成的。
2. 原料中之酸味料，除醋酸外，琥珀酸、葡萄糖酸、乳酸、酒石酸、檸檬酸等均有使用。甘味料有砂糖、水飴、葡萄糖以及人工甘味料。香料有果實香味、花香味、香辛料等。著色料則用醬色。
3. 普通酸度約為 4~5%，所謂醋精等特別製品，酸度有達 10~45%。

### (九)加工醋：

1. 蒸餾醋：將果實醋或麥芽醋經一度蒸餾，則揮發性之醋酸與因發酵而生成之揮發性之中性物質，如高級醇類及酯類，凝結而成無色之蒸餾醋。
2. 香醋：在麥芽醋或果實醋中，加入特殊香辛料，做成各特殊味道之醋。

四、近期爆發液蛋遭受汙染的風波，為了減少蛋的汙染，請說明常用蛋殼清洗殺菌的方法、優缺點，以及大氣電將應用於蛋殼殺菌的特點。(20分)

### 【擬答】

#### (一)洗蛋：

1. 用乾擦法，現改為水洗法。即蛋於輸送帶上，以水噴洗，並用柔軟旋轉刷子擦刷乾淨。
2. 水溫約 35~40°C，太低則使蛋內部因冷卻收縮，產生吸引力將微生物隨水滲入蛋內；太高則會因熱膨脹而使蛋破裂。  
水須加殺菌劑，一般常用次氯酸鹽。
3. 以 60°C 加熱 320 秒，注意溫度控制，太高引起蛋白凝固，太低則無殺菌效果。

(二)大氣電漿技術利用所生成的高濃度帶電粒子、活性自由基及鍍膜反應物，進行物體表面清潔、改質及鍍膜製程，已廣泛應用於光電半導體、3C 電子及工業零組件等產業。

將大氣電漿技術應用於雞蛋殺菌及其他農產、食品加工，是國際間近年來相當熱門的研究議題，然而國外目前仍處於學術研究階段。工研院所開發之大氣電漿技術具有以下特點：

1. 乾式處理方法，無須耗費大量水資源，並可避免液態處理環境中交互汙染的風險；
2. 低電漿產生溫度，不會破壞食物組織，可處理對熱敏感性食品；
3. 高濃度活性自由基產生率，處理效果快，作用時間短，且所產生的活性自由基，最後會還原成原始的氣體狀態，不會有化學殘留疑慮；
4. 模組化設計，可因應產線需求，快速調整電漿模組數量及排列方式。雞蛋殺菌技術開發上，可達 5-log (99.999%) 的滅菌率，已符合業界所需標準；若能克服相關配套問題，並吸引大多數雞蛋業者採用，台灣雞蛋食安必將再上層樓。

雞蛋洗選機器價格不斐，研發大氣電漿雞蛋殺菌應用技術，目的並非打造全新的雞蛋洗選機器，而是置換雞蛋洗選機器的殺菌方式；而且雞蛋業者省下的水費，很快便可超越置換殺菌方式所支出的成本，長期而言，將更經濟實惠。

大氣電漿雞蛋殺菌應用技術為乾式製程，不僅可為雞蛋業者節約水費，降低對民生用水的排擠，對環境更為友善，其殺菌時間僅數秒，還能加快雞蛋洗選的速度，增加企業產能。大氣電漿雞蛋殺菌應用技術更能維持雞蛋鮮度，拉長雞蛋的保存期限，強化其市場競爭力，未來更有利於外銷。

若干雞蛋業者，為延長雞蛋的保存期限，還特別為雞蛋封蠟，台灣雞蛋保存期限多為 30 天，封蠟之後，可增至 45 天。大氣電漿雞蛋殺菌應用技術對於蛋的角質層傷害較低，雞蛋保存期限可望再延長。

五、請說明葡萄果汁的製作過程、可能發生劣化的情形及解決方法。(20 分)

【擬答】

(一)葡萄汁：

1. 製造流程：原料→前處理→預熱→壓榨過濾→澄清→調整→加熱→裝罐密封→殺菌→冷卻→成品。
2. 製造說明：
  - (1)前處理包括選別、清洗、除梗、破碎等。
  - (2)預熱係加熱至 60~70°C，維持 15 分鐘或加熱至 70°C，維持 5 分鐘。目的是使果皮和種子中的大量色素、果膠和單寧溶解出來，但不可過度，否則果皮中的單寧、酒石溶出，反而增加澀味及芳香成分逸散。白色葡萄不用預熱。
  - (3)葡萄汁含有 0.6~0.7%的酒石酸類物質，容易以酒石酸鹽類的結晶形式析出，使葡萄汁混濁不清。另外葡萄汁中果膠含量高，易生凝膠現象，所以葡萄汁要經澄清處理。
  - (4)調整係調整糖度、酸度至消費者需求的口味，並加入重合磷酸鹽、維生素 C 等防止變色。
  - (5)葡萄經榨汁、過濾、低溫殺菌後，會形成酒石 (tartar)，去除方法如下：
    - ①瓶裝法：殺菌後的葡萄汁趁熱裝入已事先殺菌的玻璃瓶中，使其溢出，除去氣泡，封瓶蓋，橫置殺菌瓶蓋，在 0°C 下冷藏 3~6 個月，使酒石形成沈澱。
    - ②CO<sub>2</sub> 法：於密閉容器中，將未殺菌之果汁加入，充入 CO<sub>2</sub> 加壓防止微生物繁殖，使酒石析出。
    - ③冷卻法：葡萄汁濃縮至糖度約 60%，然後急速冷卻至 -2°C，並靜置過夜，使酒石析出。
    - ④冷凍法：殺菌冷卻後的果汁，裝瓶後冷凍至 -18°C 以下，靜置 4 天，再移到 7°C 冷藏庫 2~4 天後，過濾除去酒石。