

## 110 年專門職業及技術人員高等考試第二次食品技師考試試題

類別：高等考試

類科：食品技師

科目：食品微生物學

一、請說明新鮮紅肉 (Fresh meat) 進行真空包裝的目的，並解釋真空包裝為何可使紅肉達到所述目的。新鮮紅肉若分別以真空包裝與正常空氣組成包裝進行貯存，請說明二者主要腐敗菌相之差異。(20 分)

### 【擬答】

(一)真空包裝的目的，主要是充分提供食品與空氣隔絕接觸的機會。

(二)新鮮肉品中之肌紅素(myoglobin, Mb)屬肌漿蛋白，影響肉類的呈色，影響因素主要在於原血紅素的紫質環內鐵的狀態 ( $\text{Fe}^{2+}$  或  $\text{Fe}^{3+}$ )，與其所配位的配位基 (如： $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CN}$ 、 $\text{NO}$ )。肌紅素、氧合肌紅素、氧化肌紅素之間的變化及其對肉色的影響：鮮肉的呈色乃是動態的平衡，其中最主要的呈色物質為肌紅素( $\text{Mb-Fe}^{2+}$ )、氧合肌紅素( $\text{Mb-O}_2$ )與氧化肌紅素 (又稱為變性肌紅素  $\text{Mb-Fe}^{3+}$ ) 在鮮肉中三者可互相轉換，形成鮮肉肉色，此平衡乃受系統中氧分壓的影響，在氧氣分壓高時有利於氧合肌紅素的形成；氧氣分壓低時，氧化肌紅素則較易形成。

1. 肌紅素( $\text{Mb-Heme-Fe}^{2+}$ )呈紫紅色。

2. 氧合肌紅素 ( $\text{Mb-Heme-Fe}^{2+}-\text{O}_2$ ) 呈鮮紅色。

3. 氧化肌紅素( $\text{Mb-Heme-Fe}^{3+}$ )呈棕色

(三)新鮮的肉品以正常空氣包裝儲存，其主要腐敗的菌相主要為細菌性腐敗，此腐敗之基本性質是表面生黏，常見的菌種為腐生菌 *Pseudomonas*。

真空包裝的肉品貯存時，好氣性微生物生長受到抑制，乳酸菌生長具優勢，主要為 *Lactobacillus* 為主。

二、請說明那類食品常會添加亞硫酸化合物？其目的為何？請解釋亞硫酸化合物具有所述作用的原因。(20 分)

### 【擬答】

(一)根據「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」規定，可適用食品包括金針乾製品、杏乾、白葡萄乾、動物膠、脫水蔬菜、脫水水果、糖蜜及糖飴、食用樹薯澱粉、醃漬蔬菜、發酵蔬菜、糖漬果實類、蝦類、貝類、蒟蒻等。

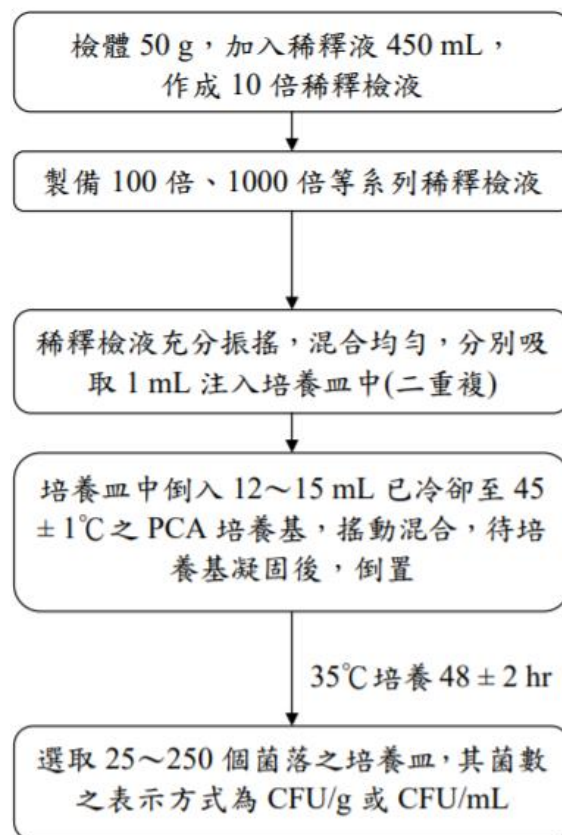
(二)亞硫酸鹽就是二氧化硫的前驅物，對肉毒桿菌也是有一定的抑制性，二氧化硫與水反應後會變為亞硫酸，具強還原性，有抗菌、脫色的功能，可抑制黴菌、酵母菌、細菌的生長，並降低食物的酸鹼值，防止維生素 C 降解，抑制造成蔬果褐變的多酚氧化酶，也能防止非酵素氧化褐變反應，避免食品色澤劣變。其他應用為例如，二氧化硫是使用於葡萄酒釀製的主要防腐劑，一般多用亞硫酸鉀( $\text{K}_2\text{SO}_3$ )、亞硫酸氫鉀( $\text{KHSO}_3$ )、偏亞硫酸鉀( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ )等形式添加至發酵液中，溶解形成游離態的二氧化硫才具防腐作用，有效濃度為 100 ppm。酵母菌耐二氧化硫的能力較強(200ppm)，而且可經馴化而提高其抵抗力。偏亞硫酸鉀 (potassium metabisulfite)具有抑菌、防止褐變、使色素溶出、防止葡萄色素沉澱等作用。

## 公職王歷屆試題 (110 專技高考)

三、請詳細寫出分析工廠桌面總好氣菌數 (Total aerobic count) 的操作，包括桌面取樣操作，以及取樣後進行總好氣菌數的分析操作，包括所用培養基 (或試劑) 種類及培養溫度與時間。  
(20 分)

### 【擬答】

- (一)依衛福部食藥署公告的食品微生物檢驗方法均提到以塗抹物 (Swab) 檢體檢驗各種病原菌，區域內食品或環境中病原菌的檢測可利用無菌的棉拭採檢後，以無菌操作折斷塗抹物木柄或以無菌剪刀或其他無菌器具將塗抹棒之頭部置於無菌含蓋試管內，加至含 5 mL 蛋白胨緩衝液的試管中，將試管蓋旋緊，混合均勻，送至品管檢驗室，依照公告方法建議的步驟進行隨後的操作。
- (二)總生菌數的測定，一般以平板計數培養基(Plate count agar, PCA)，亦稱標準方法培養基(Standard method agar)來分析。組成成分有胰化蛋白胨(tryptone)、酵母抽出物(yeast extract)、葡萄糖(glucose)、洋菜(agar)、蒸餾水等，加熱溶解後，分裝於適當之容器中，經 121°C 滅菌 15 分鐘，最後 pH 值為  $7.0 \pm 0.2$ 。操作流程：



(三)溫度與時間：35°C、培養 48±2 hr

四、請說明食品水活性為何影響食品中微生物生長。微生物可生長的最低水活性有所不同，請寫出常見腐敗微生物、嗜鹽性細菌、嗜乾性黴菌及嗜滲透壓酵母菌生長的最低水活性，並說明溫度及食品酸鹼值對微生物生長的最低水活性的影響。(20 分)

### 【擬答】

- (一)每一種微生物都有其生長發育所需最高和最低水活性的需求；最佳的水活性需求，常由食品內部和外部的種種因素來決定。細菌、酵母菌及黴菌生長的最低水活性需求，分別為 0.90、0.88 和 0.80。
- (二)常見的腐敗微生物種類
1. 嗜鹽性細菌 (halophilic bacteria) 0.75
  2. 耐乾性黴菌 (xerophilic mold) 0.65

## 公職王歷屆試題 (110 專技高考)

### 3. 耐滲壓性酵母(osmophilic yeast) 0.61

(三)溫度與食品酸鹼值對微生物生長的最低水活性影響

1. 溫度：以同一食品為例，在水分含量相同時，溫度愈低，其水活性也愈低，對菌體的生長愈不利，故低溫可以防止食品品質劣變。溫度愈低，水活性也會跟著降低。
2. 食品中的酸鹼值：水活性愈低，適合菌體生長的 pH 值範圍較小。

五、請寫出製造酸牛奶 (Yoghurt) 所使用二株發酵菌株的學名，並說明此二種發酵菌株在製作酸牛奶時如何進行互利共生關係。(20 分)

【擬答】

- (一)通常酸牛奶的製作是使用 *Streptococcus thermophilus* 與 *Lactobacillus bulgaricus* 來進行發酵作用。
- (二)最初 *S. thermophilus* 開始進行發酵時，消耗環境中的氧氣，環境便利於 *L. bulgaricus* 繁殖，同時生成的雙乙酰 (diacetyl)，賦予酸牛奶特有的風味；第二階段 *L. bulgaricus* 接續生長，進而游離出可以促進 *S. thermophilus* 生長所需的游離胺基酸，產生酸牛奶特徵風味的乙醛 (acetaldehyde)。