

112 年專門職業及技術人員高等考試第一次食品技師考試試題

類別：高等考試

類科：食品技師

科目：食品加工學

一、請回答下列題目：(每小題 10 分，共 40 分)

- (一) 1. 何謂 high pressure processing (高壓加工)？2. 比較利用高壓加工與傳統熱加工處理的產品，其品質上的差異。
- (二) 1. 何謂 Intermediate moisture foods (中濕性食品)？特性為何？2. 為何有些中濕性食品還需要加熱殺菌處理或添加防腐劑？
- (三) 關於烘焙食品的議題 1. 何謂 leavening agents (膨鬆劑)？請寫出兩種常見的膨鬆劑，並說明其機制及功能。2. 何謂 shortening (酥油)？其在烘焙食品的功能為何？
- (四) 根據食品的乾燥曲線，就水分含量變化的角度，解釋下列問題 1. 請畫出食品乾燥曲線圖，並標示不同乾燥期。2. 就食品乾燥曲線圖，比較恆率乾燥期 (constant-rate drying period) 與減率乾燥期 (falling-rate drying period) 的差異。

【擬答】

(一) 高壓加工技術

1. 在 1000~10000 大氣壓的壓力下殺菌食品，1 大氣壓相當 0.1 MPa。在高壓下會破壞微生物的細胞膜，並且造成與繁殖相關的酵素變性，使食物中的微生物死亡或失去分裂生長的能力，以達到殺菌效果。
2. 與傳統熱加工技術比較
 - (1) 相對於傳統熱加工技術在加工過程中導致食品的變質，高壓加工處理後的食品能夠保持原有風味與營養價值，並能延長食品的保存期限。
 - (2) 當壓力達到 4000~6000 大氣壓之間，即使在室溫下，也能有很好的殺菌能力。有些產品為了保持品質，甚至在冷藏溫度下高壓處理，殺死病原菌的效果好。例如出血性大腸桿菌 O-157、李斯特菌、沙門氏菌。
 - (3) 高壓加工無法產生褐變的香味或外觀，對於部分產品無法提供增加視覺及嗅覺上之感官效果
 - (4) 高壓加工耗費大量能源，成本高

(二) 中濕性食品

1. 定義：又稱為中度水活性食品(IMF, intermediate moisture food)，指水分含量約 20-40%，水活性 $A_w = 0.65-0.85$ 的半濕半乾食品。
2. 特性：水分含量仍高，但自由水與水活性都下降，如鹽漬鹹魚與糖漬蜜餞、果凍、果醬、蜂蜜、義大利香腸、乾燥水果等。中濕性食品的組織風味接近天然，含適量水分，可長期室溫儲藏，提高產品價值。
3. 為防止食品在長期保存中長黴發霉，一般會將 A_w 降至 <0.60 。水活性 $A_w = 0.65-0.85$ 的半濕半乾食品，在食品中細菌與酵母無法生長，因此能夠增加食品貯存性但是容易遭到酵母菌與黴菌感染。但也鑑於此問題與隱憂，考量產品的特性與效期，也可以搭配加熱滅菌處理或適時添加防腐劑於產品當中，確保產品之品質與安全性。

(三) 烘焙食品議題

1. 膨鬆劑定義

公職王歷屆試題 (112 專技高考)

膨鬆劑為在食品製造加工過程中產生氣體，增加食物組織的空隙，促進食物膨鬆且柔軟的特性

舉例：分為天然膨鬆劑和化學膨鬆劑兩大類。

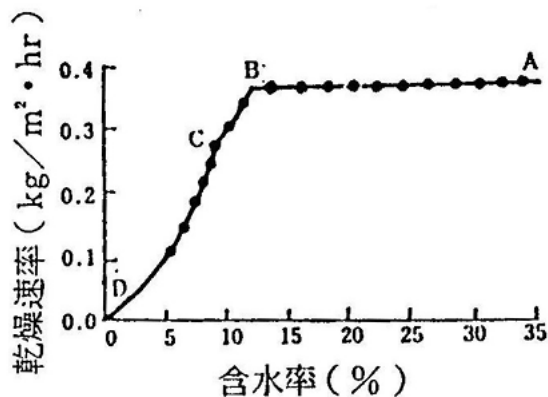
- (1)天然膨脹劑或是慣稱的生物膨鬆劑，即是在製作麵食時所使用的微生物，主要是酵母菌，可以利用糖加以發酵產生二氧化碳，促使麵團膨脹、體積增大且多孔特性。
- (2)化學膨鬆劑則屬食品添加物，在製作產品時，因遇到水或受熱即產生二氧化碳，使產品組織膨鬆，適用於高油、高糖的產品，常見的化學膨脹劑有俗稱小蘇打粉的碳酸氫鈉。

2. 酥油 (shortening)

- (1)為應用油脂之同質多晶化 (Polymorphism) 在不同的熱變化條件與溫度下，油脂會有不同的固態脂質產生，而此種固態油脂分子於空間中因不同排列情形，所造成熔點或凝固點的變異現象，即稱為同質多型性(polymorphism)。
- (2)功能性：賦予烘焙食品包氣性好、高可塑性、熔點廣，用於製造麵包、點心，增加食品的酥脆性。

(四) 乾燥曲線

1. 繪圖



- (1) AB 恆率乾燥期
- (2) BC 第一減率乾燥期
- (3) CD 第二減率乾燥期

2. 恆率乾燥期與減率乾燥期之差異

- (1)恆率乾燥期：食品表面水分的蒸發量與內部水分的擴散量達成平衡狀態。
- (2)減率乾燥期
 - ①第一段減率乾燥期：進一步乾燥後，表面蒸發速率大於內部擴散速率，同時食品品溫上升，組織表面開始硬化。
 - ②第二段減率乾燥期：此階段食品組織成膠狀，水分移動困難。

二、影響豬肉冷凍速率的兩大因素，包括食品組成因子和非食品組成因子。

請說明：(每小題 15 分，共 30 分)

- (一)豬肉冷凍速率的食品組成因子和非食品組成因子為何？
- (二)通常加工業者如何加速產品的冷凍速率？

【擬答】

(一)影響冷凍速率的食品組成因子與非食品組成因子

食品冰結率在溫度 0~-5°C 範圍內有 80% 之水分結冰，稱為最大冰晶生成帶，冷凍速度是指通過此範圍溫度的時間之快慢。通過時間在 30 分鐘內稱為急速凍結。

公職王歷屆試題 (112 專技高考)

1. 食品組成因子

- (1) 食品成分的均勻度
- (2) 食品已經調味或醃漬處理，會延遲凍結能力
- (3) 食品的厚度會影響凍結速率，愈薄凍結效率愈好

2. 非食品組成因子

- (1) 冷凍機凍結效率差
- (2) 冷媒的循環使用能率
- (3) 單位面積過度堆疊，造成食品降溫效率差
- (4) 冷凍庫溫差太大，譬如人員多次開關，造成溫差

(二) 如何加速產品的冷凍速率

1. 食品本質

- (1) 凍藏前先進行預冷處理，譬如在食品表面噴灑乾冰、液態氮等方式
- (2) 增加食品表面積，譬如切片、切丁、切條等方式
- (3) 產多以個別包裝形式來進行凍藏，促進凍結效率

2. 環境因素

- (1) 增進冷凍機之凍結能力，單位時間內加速吹送冷風之速率
- (2) 冷凍機內勿堆放太滿，以維持食品各個面向都能接觸低溫

三、在蔬果加工過程中，影響蔬果的質地變化有內在組成因素及外在加工因素。

請問：(每小題 15 分，共 30 分)

(一) 蔬果內在組成因素有那些？並說明可能機制。

(二) 外部加工因素有那些？並說明其作用機制。

【擬答】

(一) 蔬果內在的組成因素

1. 葉綠素

植物之葉綠素會發生多種的變化，最常見為脫鎂反應，即葉綠素結構之鎂離子被氫取代而變成橄欖色的脫鎂葉綠素(pheophytin)

2. 花青素

花青素是植物的天然色素，由花青素的配質(flavylium)與一個或多個糖分子所形成的配糖體(或稱為糖苷)，因有不同之取代基而分別為不同之配質，與其作用的單糖分子，主要有葡萄糖、鼠李糖、半乳糖、木糖及阿拉伯糖，分子中的第三種結構是來自糖分子與醯基的酯化。

3. 酵素

- (1) 果膠酵素的的存在，會影響蔬果的品質，譬如果實軟爛、蔬菜枯萎等現象
- (2) 多酚氧化酵素的的存在，促使蔬果產生酵素性氧化褐變現象，影響外觀與營養價值

(二) 外部加工因素

1. 色素

(1) 葉綠素

① pH 值改變：

例如：泡菜醃漬時，因醱酵生成的乳酸或醋酸使 pH 值下降，脫鎂葉綠素生成，導致產品的綠色消失

② 烹煮變化：

綠色蔬菜川燙時，能使其顯現出特別鮮明的綠色，此因活細胞中的葉綠素存在葉綠體，與細胞質所含的酸性物質分開，當綠色蔬菜川燙時，雖然細胞間的空氣被去除且細胞間隙崩陷，但葉綠體仍保持完整，但當蔬菜過度加熱時，因葉綠體的膜無法再保持完整，導致所含的葉綠素與酸作用而形成脫鎂葉綠素

③輻射照射：

經 γ -射線照射的綠色植物之葉綠素在儲藏期間會發生脫鎂反應

④酵素作用：

未經殺菁(blanching)的綠色蔬菜(如：毛豆)在冷凍儲藏期間會變色，此因脂肪氧化酵素進行氧化作用產生的自由基，將葉綠素破壞生成非葉綠素的化合物所致

E. ⑤當植物採收後，其葉綠素在葉綠素酶(chlorophyllase)或鹼的存在下，其所含葉綠醇會被移除而形成綠色的葉綠酸(chlorophyllide)，此化合物為水溶性。但當葉綠酸在酸的存在下，會進一步轉變成橄欖色的脫鎂葉綠酸(pheophorbide)

(2)花青素

①花青素的光學特性隨著 pH 值而有明顯的改變。pH 值偏鹼性的情形下，藍色之醌式易於形成，而在偏酸性時，紅色的陽離子型則較安定。

②鮮花中的花青素常與金屬離子形成複合物，而使顏色更加鮮豔。

③花青素亦可與無色的類黃酮及多酚類物質(如類黃酮)以非共價鍵結形成複雜之混合物，加深花青素色澤，稱為共色現象(copigmentation)。

④影響花青素呈色的因子：結構、酸鹼 pH、共呈色、離子 Ion、濃度、溫度、光線(UV)等。

(3)酵素活性

殺菁，抑制酵素活性，如果膠酵素、多酚樣氧化酵素與葉綠素酵素等，以維持蔬果色澤與品質，避免蔬果過熟，進而枯萎、軟爛等品質不佳的現象發生

(4)搭配適合的食品包裝，進行蔬果後續的儲存或保藏，延緩蔬果後熟現象，確保產品之品質，保持良好色、香、味。