

## 103 年第二次專門職業及技術人員高等考試 食品技師考試

等別：高等考試  
類科：食品技師  
科目：食品加工學

一、請敘述能使食品保有良好品質的「長期凍藏」(long-term storage)應該具備的條件及其原因。  
(16分)

### 【擬答】

保藏食品於凍結之狀態

1. 理想之凍藏溫度需要維持在 $-18^{\circ}\text{C}$ 或以下。
2. 一般凍藏溫度為 $-10\sim-30^{\circ}\text{C}$ ，為長期保存食品方法。
3. 含高油脂成份魚類，凍藏溫度須達 $-50^{\circ}\text{C}$ ，包冰衣，避免油脂氧化造成食品凍燒。

食品凍結時，凍結速度與凍結溫度，能影響食品之品質。

與冷凍溫度有關的幾項要因是冰結點、冰結率、共晶點、冰晶成長。

與冷凍速度有關的要因是冷凍曲線、冰結晶大小等。

(1)冰結點：

(A)食品中開始形成冰結晶溫度。

(B)各種食品的凍結點各不相同，一般在 $-1^{\circ}\text{C}\sim-3^{\circ}\text{C}$ 之間。

(C)過冷現象：有些食品雖達凍結點溫度，但並不結冰，此現象稱之。此狀態並不安定，每因其他因素而破壞，迅即結冰。冰結點溫度高低與食品含水率及食品內水溶液的濃度有關。一般同種類食品含水率高的其冰結點也高。而食品內水溶液濃度與食品水溶液中克分子濃度成正比，克分子濃度愈高，其冰結點愈下降，每一克分子濃度，其冰結點下降溫度為 $-1.86^{\circ}\text{C}$ 。

(2)冰結率：

為食品中所含水分變成冰結晶的百分率稱之。

①食品冷凍至冰結點以下溫度，冰結晶量逐漸增加，冷凍溫度愈低，冰結晶量愈多，合液態水分愈少。

②當冰結率為 80%以上時，則食品呈凍結狀態。

(3)共晶點：

(A)食品內水分均溶有鹽類，當凍結溫度在食品冰結點以下時，水分逐漸結冰，而食品水溶液濃度逐漸升高。當凍結溫度下降至某一溫度時，食品水分與鹽類共同結冰，此溫度稱之共晶點。

(B)此時食品冰結率為 100%。食鹽水溶液在 $-21.2^{\circ}\text{C}$ 溫度下，食鹽與水均形成結晶，此時的食鹽水濃度為 22.4%，此 $-21.2^{\circ}\text{C}$ 的溫度稱為食鹽水的共晶點。

(C)食品的水各種鹽類以混合物狀態存在，欲使食品完全冷凍時，必須冷卻至各

鹽類溶液的共晶點（約 $-55^{\circ}\text{C}$ ）以下的溫度。但一般食品實際冷凍溫度為 $-20^{\circ}\text{C}$ ～ $-30^{\circ}\text{C}$ （中心溫度須達 $-18^{\circ}\text{C}$ 以下）。因此冷凍食品中尚有若干量未結冰的水殘留，此水分大多為食品之結合水。所謂冰結率 100%，為達到上述共晶點溫度，即完全凍結溫度。

(4)冰晶成長：

食品凍結後，水分凍結成冰結晶，有大有小，小的逐漸消失，大的愈長愈大，此稱為冰晶成長，對食品解凍後品質有很大影響。

(5)冷凍曲線：

凍結食品時，於食品內任一點，因時間經過而溫度下降的狀態，以圖表示曲線，謂之冷凍曲線，最大冰晶生成帶：

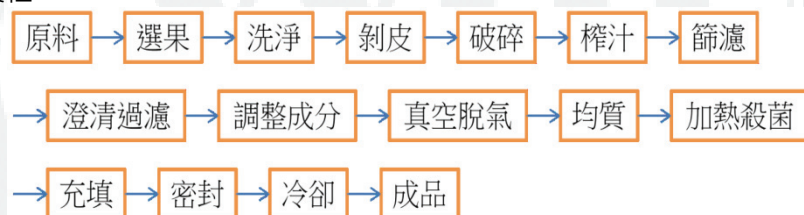
食品冰結率在溫度 $0\sim-5^{\circ}\text{C}$ 範圍內有 80%之水分結冰，稱為最大冰晶生成帶，冷凍速度是指通過此範圍溫度的時間之快慢。通過時間在 30 分鐘內稱為急速凍結。

故為達成長期凍藏，又兼具良好品質，上述因子皆是考量重點。

二、試推測市售塑膠罐裝，外觀雲霧狀無沉澱，標示「貯藏期限 14 天，需冷藏、100%鮮榨」果汁之製作過程，並請提出有關之品管檢驗項目七項。(16 分)

【擬答】

一般果汁製程：



(1)混濁原因：蛋白質、果膠、細微果肉碎片以膠體狀浮游於果汁中，透明果汁(如白葡萄汁、櫻桃汁、蘋果汁)須進行澄清操作。而若是要呈現雲霧狀產品，且無沉澱的情況，其澄清過濾部份則可省略，並添加懸浮劑(CMC、MC、其它海藻膠類等)於果汁中，使其可將整個液相進行良好的懸浮而不沉澱。另外於加熱殺菌部份也使用低溫殺菌或不殺菌處理，主要是因為果汁中富含 Vit.C 對於熱相當敏感，因此熱處理對於 Vit. C 等水溶性營養成份影響較大。

(2)果汁的無菌巨量貯藏(aseptic bulk storage)：將殺菌處理完畢之果汁 儲存於預先殺菌的大筒中，並將此大筒以無菌蓋封起，可使果汁於無菌且安定的狀態下貯存，並可減少果汁受污染敗變之機會，且可使成品均化。

一般果汁的品管檢驗項目有：糖度、pH 值、農藥殘留、塑化劑(委檢)、微生物(總生菌數、E.Coli、Coliform)、可溶性固形物、產品保存測試等。

三、請敘述「低酸性食品罐頭」、「酸性食品罐頭」及「高酸性食品罐頭」之定義，主要殺菌對象以及常見殺菌條件。(18分)

【擬答】

以食品安全指標菌(indicator bacteria)來看：

用以替代檢驗病原菌的微生物，表示汙染來自於人類、其他溫血動物之糞便 或其他途徑。指標菌常用於判定食品安全及衛生，而非食品品質，理想之食品安全指標菌，應具有以下條件：

1. 容易被檢測出、容易與食品中其他菌相分辨。
2. 與食品中病原菌之存在有恆定之相關性
3. 指標菌之生長需求與生長速率與病原菌最好相同
4. 其致死速率最好與病原菌類似，且其存活最好較病原菌稍佳

定義與指標菌如下：

低酸性食品	pH > 4.6	<i>Clostridium sporogenes</i> (PA3679)。 (P : Putrefactive ; A : Anaerobic)
酸性食品	4.6 > pH > 3.7	<i>Clostridium pasteurianum</i> 或 <i>Bacillus coagulans</i>
高酸性食品	pH < 3.7	酵母菌

常見殺菌條件整理如下：食品因加熱條件不同而分高酸性食品、酸性食品、中酸性食品、低酸性食品。

食品的 pH 值	食品種類	殺菌溫度
高酸性食品 (pH3.5 以下)	果汁、果凍、果醬、醃漬...物。	100°C 以下水煮殺菌
酸性食品 (pH3.5~4.6)	鳳梨、蘋果、草莓、葡萄柚、蕃茄、 桃子...。	100°C 以下水煮殺菌
中酸性食品 (pH4.6~6.0)	甜椒、豌豆、胡蘿蔔、蘆筍、馬鈴 薯。	115°C ~ 120°C 高溫殺菌
低酸性食品 (pH6.0~7.0)	牛肉、雞肉、蝦、蟹、魚貝。	115°C ~ 120°C 高溫殺菌

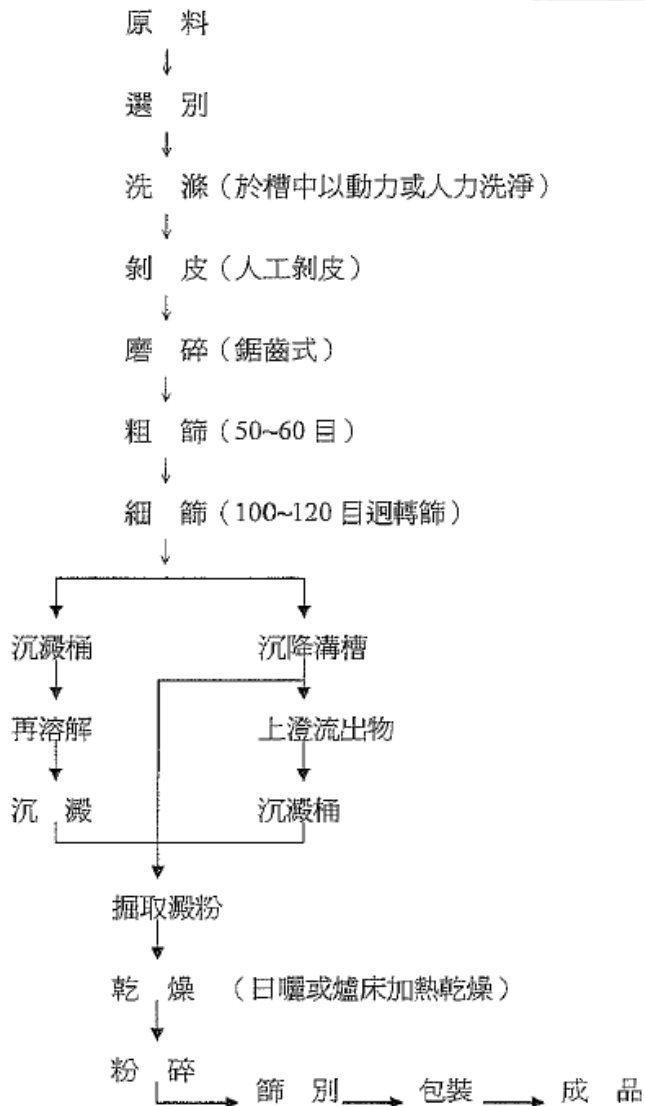
四、請說明番薯澱粉的製作過程，國內常用流溝法進行，何謂流溝法？於新進技術中，使用何種方法改善其缺點？(20 分)

【擬答】

番薯澱粉製程，茲說明如下：

製造方法：

(1)中規模之製造流程



(2)方法說明：

- ①採收後 48 小時內加工，否則會降低製品之品質及收量。製程中以沉降溝槽方式進行澱粉的分離則是最常用的流溝法，但其缺點為無法完整的保留番薯澱粉，其收率會受到影響，因此於精製時，則需使用一些化學方法改善，使其收率與品質上升，說明如下：
- ②調整最後濃度為 16~18°Be。水洗須加入亞硫酸，具漂白及防止發酵作用。沈澱時，為求澱粉粒易於沈降與澱粉層堅實，並改善製品性質，每使用如下藥品：

- (A)每公升之 2°Brix 之澱粉乳中加比重 1.84 之濃硫酸 0.001ml，可促進澱粉粒沈降之加速，但略降低製品粘度。
- (B)每公升之 2°Brix 之澱粉乳中加 0.1g 硫酸鋁[Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]，可改善澱粉粒之沈降性且可增進粘度 50%。
- (C)亞硫酸：蛋白質易於分離，且可防止發酵，兼具漂白作用。
- (D)氯：單獨之氯氣或其鈣鹽、亞氯酸鹽均可用，濃度稀薄者可增加澱粉之粘度（1l 中加氯 1mg），澱粉粒之沈降性亦可改善，同時可防止發酵兼具殺菌效果。
- ③脫水：將精製濃縮的澱粉乳液(Be 8°)，脫水後生澱粉水分約 38%。
- ④乾燥：熱風溫度 180°C 之瞬間乾燥機乾燥。製品水分約 12~14%。

五、請分別說明米粉絲與冬粉的製作程序。(15 分)

【擬答】

1. 米粉與炊粉：

①米粉之原料為在來米。

②製作方法：

(A)預先將在萊米以冷水浸透，再和水用電動石磨機磨成細漿，裝入袋中。用槓桿法加壓壓去多餘之水分，取出用手破成塊狀。

(B)入沸水中略煮，使其外面之澱粉糊化，以便進一步捏合時使之黏結並以便壓線。

(C)粉塊撈出後，全部打碎，置入螺旋壓出器中，混合均勻，隨即擠出，做成粗圓棒狀，分段置入桶底有多數小孔之圓桶中，利用高壓之油壓機，經小孔壓出，

(D)隨即入沸水中煮熟，撈出在冷水中稍置，使米粉之間不致互相黏結，取出予以整理，攤至於竹蔑所編之竹架上，置於通風處，風吹日曬，使之儘速乾燥。

③機器大量製造：

經洗米後，直接粉碎，然後加添加物混合均勻後，加水攪拌成糰，經擠壓機壓成細絲狀，經蒸氣糊化後，以熱風乾燥即得製品。機械製造可避免因浸漬或處理不當而有變酸現象，且用熱風乾燥，不但易控制水分，且較衛生。

④CNS 規定，完全由在來米製造品，稱為米粉絲；含有 60%以上米原料者，稱為調和米粉絲。目前市售之米粉絲則有完全不用米，而僅用澱粉者。

⑤另炊粉其徑較米粉為細，壓出成絲狀後不用水煮而置於蒸籠後蒸熟，蒸熟後亦趁熱置於冷水中撕開，此後手續和米粉同。

2. 粉絲：

①粉絲亦稱冬粉。以綠豆、豌豆等之澱粉為原料製成，以綠豆製得者最佳。

馬鈴薯、甘薯、高粱等之澱粉亦可採用，但不耐久煮，常與豆類澱粉混合使用；小麥、玉米之澱粉不適用。

②綠豆經水洗後浸漬 10 小時，磨細後加酸靜置 30 分使澱粉沉澱；下層液加少量水攪拌後過濾，靜置 20 小時，使其發生乳酸發酵，蛋白質與澱粉因此容易分離。沉澱的澱粉取出後用濾布包裝滴乾，成為濕的澱粉塊，供製造冬粉用。

③冬粉的製程如下：

綠豆澱粉→加水攪拌→加沸水糊化→攪拌冷卻→加澱粉攪拌→擠成細條→落入沸水中糊化→流水冷卻→掛於竹桿→滴乾→冷凍（-10℃，24 小時）→解凍（室溫）12 小時→曬乾→包裝→冬粉。

六、傳統花生油與目前的大豆油的製備過程，有何差異？其優缺點為何？(15 分)

【擬答】

花生本身含油脂量高，而大豆油脂含量相對低，因此花生油大都使用壓榨方式進行，而大豆油則使用精製萃取方式進行。

花生莢果內含1至5粒種籽；種仁含蛋白質（約22~30%）、脂肪（約44~50%）、碳水化合物（約18%）、礦物質（約3%）及少量維生素等，為優良榨油原料。其榨油過程如下：

(1)傳統加工法

原料（莢果）採集→乾燥→篩選（除去泥沙、夾雜物）→焙炒→磨碎→成型→上機→壓榨→收集油品→過濾→包裝→花生油成品

(2)現代加工法

原料（莢果）採集→乾燥→篩選（除去泥沙、夾雜物）→脫殼（除去果皮）→種仁分級→焙炒→冷卻→磨碎→成型→上機→壓榨→收集油品→沉澱→過濾→包裝→花生油成品

大豆油之純化與精製

步驟	方法與目的
靜置及脫膠 (setting and degumming)	方法：油與 3%水或水蒸汽混合，於 60℃下攪拌 20 分鐘，再離心或靜置。 目的：移去膠質以磷脂質為主，而卵磷脂佔大多數
脫酸 (deacidification)	方法：以氫氧化鈉加熱攪拌油脂，靜置分離沉澱物(皂腳) 目的：脫去油中之游離脂肪酸
脫色 (decolorization)	方法：常用活性碳或酸性白土去除色素 目的：除去油脂中的色素如葉綠素或 β-胡蘿蔔素
脫臭 (deorderization)	方法：常用真空抽氣 目的：除去加工過程中產生之醛與酮等臭味或植物特有臭味
冬化 (winterization)	方法：降溫至 5℃，結晶析出後再行過濾，持續 5.5 小時 目的：去除臘質(長鏈飽和脂肪酸)與高融點的甘油酯

優缺點：

花生含豐富維生素B1及菸鹼酸，缺乏維生素C。胚芽所含皂素是形成其苦味的主因。一般傳統花生油都未經過精製階段，故其發煙點約於160℃，而大豆油皆是經過精製的程序，其發煙點可達230℃，故兩相比較之下，大豆油是較耐高溫油炸的。而花生油雖經過沉澱與過濾的程序，但於顏色上仍較大豆油深，但於香氣呈現上花生油則優於大豆油。