



6 Chapter

食品加工－食品的製備與儲存

第一節 食品劣化及加工目的

第二節 傳統食品保存法

第三節 農產加工

第四節 畜產加工

第五節 水產加工

第六節 食品加工新技術

侯智耀、李中正 編著

學習 目標

- ☑ 了解食品製備與儲存，以及食品劣化之原因。
- ☑ 認識農產加工、畜產加工及水產加工。
- ☑ 了解食品加工新技術。



第一節

食品劣化及加工目的

一、食品劣化的原因

造成食品劣化的原因如下：

1. 微生物增生繁殖與活動：微生物侵入食品內，使之變質腐敗。
2. 食品中酵素作用及化學變化：食材於收割、屠宰後由於自體酵素作用，使其形成酵素性敗壞、褐變等。
3. 病媒：昆蟲類、寄生蟲、齧齒類動物破壞食物後除對食物外觀造成影響外，更容易帶來微生物汙染問題。
4. 過分加熱與冷凍：過度加熱引起蛋白質變性、氧化破壞、維生素等營養損失等；冷凍方面，食品中的組織在凍結及 $-30\sim-20^{\circ}\text{C}$ 下儲藏時，仍能保持原狀，理論上雖然可儲藏 1~2 年以上，然而在儲藏過程中，冰結晶會逐漸生長，增大形狀及體積，並破壞食品組織，使其成粗劣化，品質變差。
5. 高濕度或乾燥：食品處於高濕度（相對溼度 $>70\%$ ）下容易引起黴菌繁殖；過分乾燥則容易造成表面硬化或脆化等現象。
6. 氧氣：使維生素 A 及 C 等香氣成分發生氧化，也容易造成油脂氧化作用，使黴菌易於繁殖及嗜氧性微生物的生長。
7. 光：容易造成氧化劣變，且光亦會對維生素 A 及 C 和 B_2 造成破壞。

二、食品加工的目的

1. 為延長食品壽命、抑制食品品質的劣化，而將其轉變為具嗜好性、營養性、安全性、經濟性的製品。
2. 食品加工係以農產品、畜產品、水產品為主要原料，使用物理性、化學性、生物性等方法處理，改變其型態以增加保藏性，或製造具有新性質的食品。

三、食品保存的原理

食品保存是指食品原料及其製品，從生產到消費過程中，儲存、運輸、物流期間，予以適當加工、處理，以防止生物性、物理性及化學性之食品劣變，達到保存食品感官特性、營養價值，以及衛生安全品質之目的。基本食品保存原理可分為：

1. 殺菌：將微生物及其酵素完全或部分破壞，使其失去活性者，如加熱、放射線照射、化學物質處理等。使用該原理處理者，須配合妥善包裝，以免再受汙染，且此類處理方法較易使食品成分發生變化。
2. 靜菌：抑制微生物生長、繁殖或酵素反應，如低溫（冷藏或冷凍）、脫水乾燥、鹽漬或糖漬、調整 pH 值、添加防腐劑、不活性氣體應用等，此類處理方式乃利用環境對微生物生育及酵素作用之不適應性，使食品不致腐敗或變質，唯當環境復原，則仍可能產生腐敗或變質。

四、食品在加工過程中生成的有害物質

致變性物質為食品加工過程中生成的有害物質，為梅納反應的生成物，其步驟及特性如下。

(一)、梅納反應生成步驟

1. 初期生成物：糖類與氨基化合物的總合反應形式希夫鹼 (Schiff's base)，再經由安瑪多立重排 (amadori rearrangement) 重組成安瑪多立產物。其為無色物質，本身無致癌性，致突變性弱。
2. 中間產物：糖類裂解，胺基酸降解 (Strecker 降解)，具致突變性。
3. 終產物：羥醛總合，醛類與氨基化合物的總合反應以及含氮雜環化合物的生成 (類黑素) melanoidine、premelanoidine，亦無突變異性。

(二)、生成物特性

1. 可與富含蛋白質物質中和後生成多環胺類 (heterocyclic amines；HCA)，亦被稱為雜環胺，常見的多環胺類包含 PhIP、IQ、MeIQx 和 3, 8-diMeIQx，為具有致癌性與致突變性的化合物。

2. 丙烯醯胺 (acrylamide) 亦為梅納反應的化學產物，經由糖和天冬醯胺 (asparagine) 的胺基酸相互作用產生，通常於 120°C、低濕度下易生成。其容易出現在烘烤食品和油炸食品中，如碳水化合物含量高的食品會產生高量的丙烯醯胺；而有些蔬菜水果中亦會產生丙烯醯胺，即使是在低溫高濕度下仍會產生丙烯醯胺。

第二節

傳統食品保存法

一、欄柵技術

食品雖可藉由單一的保存方法獲得足夠安全，並免於腐敗的問題，但此種處理方式須採用極端的手段才有效，如高濃度的鹽或糖、脫水、高酸度及高濃度的防腐劑、嚴苛的熱處理或冷凍等。雖然這些保存方法被廣為使用，但也可能使產品的風味及質地變調，不被現代消費者所接受。而數種較低障礙（欄柵）的結合則解決了安全的顧慮，並提供較被接受的產品及較可行的儲存溫度。欄柵技術 (hurdle technology) 指組合式的抑菌技術，結合多種保存食品的方法（如物理性與化學性欄柵），因其具有加成性，故每一種方法不需使用到很大的強度，即可使腐敗微生物不易跨越所有欄柵而滋生，進而提升食品的衛生安全性，如表 6-1：

表 6-1 各式欄柵技術

種類	方法
物理性欄柵	<ul style="list-style-type: none"> ☛ 包裝：無菌包裝、特殊包材（積層袋、可食性包膜） ☛ 照射：微波、紫外線、輻射照射（β-射線、γ-射線） ☛ 溫度：高溫（殺菁、巴斯德殺菌、高壓滅菌、高溫擠壓、蒸、烤、炸）、低溫（冷藏、冷凍） ☛ 乾燥：熱風乾燥、冷凍乾燥、噴霧乾燥 ☛ 厭氧環境：充氮包裝、真空包裝、調氣包裝、脫氧劑 ☛ 其他：高液壓
化學性欄柵	糖、鹽、pH 值（乳酸、醋酸鈉、磷酸鈉）、臭氧、甘油、丙二醇、酒精、防腐劑（己二烯酸鹽類、苯甲酸鹽類）、亞硫酸鉀、亞硫酸鈉、保色劑（亞硝酸鹽）、煙燻（酚、醛）
微生物相關性欄柵與其他	<ul style="list-style-type: none"> ☛ 抑菌物質：抗生素 ☛ 生物性：競爭性菌種

二、乾燥法

(一)、蒸發、濃縮

乾燥食品的製造程序中，通常以濃縮做為乾燥的前處理步驟，把水分含量高的液狀食品，去除其水分以提高可溶性及不溶性固形物的濃度，而濃縮的目的是為了使製品改變物性，以得到物性及風味異於天然物的製品，此外濃縮也有助於提高食品的保存性、降低物流運輸成本等；另外，為了提高溶液中的溶質濃度，加熱溶液使溶劑氣化的現象則稱為蒸發。

(二)、乾燥機制

乾燥同時具熱傳及質傳等兩種機制，熱傳是提供食品蒸發熱（熱量的傳遞）；質傳則為水分內部擴散及表面蒸發（水分的移動），如圖 6-1：

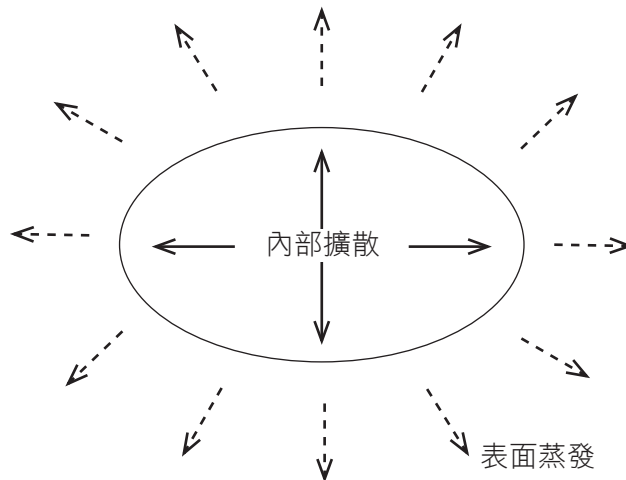


圖 6-1 乾燥的質傳機制

食品乾燥時首先需先吸熱，將熱由食品表面傳到食品內部，以提供水分蒸散所需的熱能，並使水分轉化為水蒸氣；而食品表面的水蒸氣再藉由表面蒸發傳至乾燥室中，另外，食品內部的水蒸氣則由於濃度的差異而從內部擴散至食品表面，達到乾燥目的。



(三)、乾燥種類

各種乾燥法如表 6-2：

表 6-2 乾燥方法

種類	說明
噴霧乾燥 (spray drying)	將液體利用高壓噴嘴噴出，形成圓錐霧狀，使其轉變為細微液滴，以增加蒸發的表面積，並分散於熱空氣氣流中進行乾燥，液體材料將在瞬間變為乾燥粉末以達到乾燥的目的。適用於牛乳、奶精粉、咖啡等乾燥
團粒化或造粒 (agglomeration)	噴霧乾燥後的粉末經由快溶機 (instantizer)，粉末接觸噴霧水滴後，會吸濕而形成粉團（許多粉末顆粒的聚合體），再將此粉團以乾燥熱風循環加熱震盪，再乾燥成粉末狀（水分含量約為 3.5~4%），製品會呈現中空多孔狀，是集合小粒而成之集合體，主要用以形成即溶粉末
真空冷凍乾燥 (vacuum freeze drying)	食品材料以急速冷凍法冷凍成固體，置於密閉倉內加工呈真空狀態，並在此狀態下使冰結晶昇華的乾燥方法。由於真空冷凍乾燥法的設備費及操作費皆比一般乾燥法高出許多，因此只適用於蝦、優格粉、洋菇、咖啡等高價值或保健食品的乾燥
薄膜乾燥法 (film drying) 或 轉筒乾燥法 (drum drying)	薄膜乾燥為一種連續乾燥系統，可將高黏度的液體或含有一個固形物的液體（含糊狀、漿狀、膠狀或泥狀等）食品塗敷在加熱迴轉式轉筒表面而形成薄膜狀，以擴大蒸發表面積的方式與轉筒進行熱交換，達成迅速、連續乾燥的作用，同時隨著轉筒的迴轉，利用刮刀將乾燥的食品自轉筒上剝離下來，完成乾燥的程序
膨發乾燥 (puff drying)	在進行膨發乾燥前，食品之原料通常需要調整其水分至一定程度（通常為 15~40%），食品原料在高壓下經高溫處理之後，瞬間將其高壓釋放於常壓的狀態；此時食品中水分會瞬間蒸發，因而使食品的溫度下降到水的沸騰溫度（蒸發的汽化潛熱是吸收自產品，因此能迅速降低產品的溫度），此時發生水蒸汽蒸散的作用，同時造成產品的瞬間膨脹，而這樣的膨脹會使產品表面組織上有細微的裂隙產生
泡沫層乾燥法 (foam drying method)	適用於加工敏感性、具黏性、含糖量高的食品物料和藥物等，其原理為將液態或半固態食品物料進行預泡沫化處理，使其形成多孔狀結構，增大物料的表面積，使水分可以快速散失