

# 生物資源在食品之應用

張瑞珠 整理

# 大綱

- 食品與營養
- 食品與加工
- 保健食品

# 食品??

- 食品衛生管理法第二條

- 食品的定義為

「供人飲食或咀嚼的物品及其原料」

# 第一節 食品與營養

# 營養性

■ 碳水化合物

■ 脂質

■ 蛋白質

■ 礦物質

■ 維生素

■ 缺乏或過多皆有損健康

■ 七大營養素

— 蛋白質

— 脂質

■ 飽和脂肪酸

■ 反式脂肪酸

— 醣類

— 熱量

— 鈉

— 宣稱之營養素含量

— 其他營養素含量



# 碳水化合物

- 食物中的醣類有糖、澱粉和纖維素
- 由碳、氫、氧所組成
- 通式  $C_M(H_2O)_N$

## ■ 醣類來源

### — 植物

- 水果、蜂蜜 單糖、雙糖
- 米、薯等 多醣
- 纖維素

### — 動物 肝醣

# 醣類的分類-依水解後結構

醣的總類	定義	常見的糖
單醣類	不能用水解的方式分成更簡單的醣類	葡萄糖、果糖、半乳糖
雙醣類	水解後產生二分子相同或不相同之單醣	蔗糖、乳糖、麥芽糖
寡醣類	由3-10個單醣所構成	蜜三糖、水蘇四糖
多醣類	由10-10000或更多個單醣所構成	澱粉、糊精、纖維素

# 常見的醣類

## ■ 葡萄糖

- 活體細胞的主要燃料
- 動物腦細胞偏好以葡萄糖為能量來源
- 來源

### ■ 植物性澱粉

### ■ 雙醣

- 乳糖
- 麥芽糖
- 蔗糖

## ■ 果糖

- 主要分佈於水果、蜂蜜、少數蔬菜
- 糖度為蔗糖的二倍，增甜劑
- 精子以果糖為能量來源

### 某些糖之相對甜度

糖	相對甜度 <sup>a</sup>
果糖	170
蔗糖	100
葡萄糖	70
麥芽糖	40
半乳糖	30
乳糖	15

<sup>a</sup> 指定蔗糖（餐桌糖）的甜度數值為 100。

## ■ 半乳糖

- 乳糖分解產生葡萄糖與半乳糖
- 半乳糖於人體可與葡萄糖互變

## ■ 蔗糖

- 主要來源 甘蔗與甜菜
- 葡萄糖與果糖脫水結合而成的產物

## ■ 麥芽糖

- 澱粉水解或消化後的產物之中間產物
- 由二個葡萄糖所構成
- 常存於五穀類之幼芽內

## ■ 乳糖

- 奶類中主要糖分
- 由葡萄糖與半乳糖所構成
- 甜度低，不易溶於水中
- 乳糖不耐症
  - 亞洲人常因乳糖酶分泌不足，未消化的乳糖被腸道中微生物發酵產酸與產氣，所引起的肚痛、拉肚子的一種現象。

## ■ 澱粉

- 植物行光合作用的產物
- 於穀類及根莖類含量豐富
- 經酵素消化
  - 澱粉→糊精、麥芽糖→葡萄糖

## ■ 肝醣

- 結構與澱粉相似，但分支更多
- 存在動物細胞的多醣

## ■ 纖維素

- 不為人體消化道消化之多醣類
- 植物纖維的主要成分
- 多存於穀類、水果外皮及種子與蔬菜中

## ■ 果膠

- 不為人體消化道消化之多醣類
- 多存於水果果肉中
- 果醬的製備

# 醣類的重要性

- 提供能量: 1 g 可提供 4 大卡熱量
- 甜味
- 節省蛋白質作用
- 幫助脂肪正常代謝
- 乳糖幫助鈣質的吸收
- 膳食纖維預防慢性病

# 膳食纖維

## ■ 定義

- 植物性食物，人體消化道中不能被消化吸收的物質，包括纖維質、半纖維質、果膠、樹膠、木質素等。

## ■ 功用

- 預防便秘及腸癌

- 增加糞便之實體，刺激腸道蠕動，幫助排便，減少糞便在腸內停留的時間，以縮短腸壁與糞便中有害物質接觸的時間，及改變腸道微生物的種類及數目，降低致癌物生成。

- 降低血清膽固醇:與膽酸鹽結合排出體外，增加膽固醇的分解，因而降低血中膽固醇的濃度。

- 延緩血糖上升速度:水溶性的纖維素可延緩糖尿病病人血糖上升速度。

- 增加飽足感

## ■ 食物來源:全穀類的米、麥，如：糙米、燕麥、水果、蔬菜、乾豆類，核果類、種子類等。

# 脂 肪

# 脂質的分類

## ■ 簡單脂質

— 中性脂肪：一分子甘油與三分子脂肪酸結合而成，又叫三酸甘油酯

■ 脂肪(fat)

■ 油類(oil)

— 蠟類(wax)

## ■ 複合脂質

— 磷脂質

— 醣脂質

■ 衍生脂質 固醇、類固醇、脂溶性維生素、荷爾蒙

# 三醯基甘油

- 是有三個脂肪酸分子的甘油酯
- 沒有電荷(也就是說，每個脂肪酸的羧基經由一個共價鍵而被加入到甘油)，它們有時被稱為**中性脂肪**(neutral fats)
  - 脂肪(Fats)，在室溫下是固體，含有比例很高的飽和脂肪酸
  - 油脂(oil)在室溫下是液態因為相對地它們有高比率的不飽和脂肪酸

# 圖11.3 三醯基甘油(triacylglycerol)

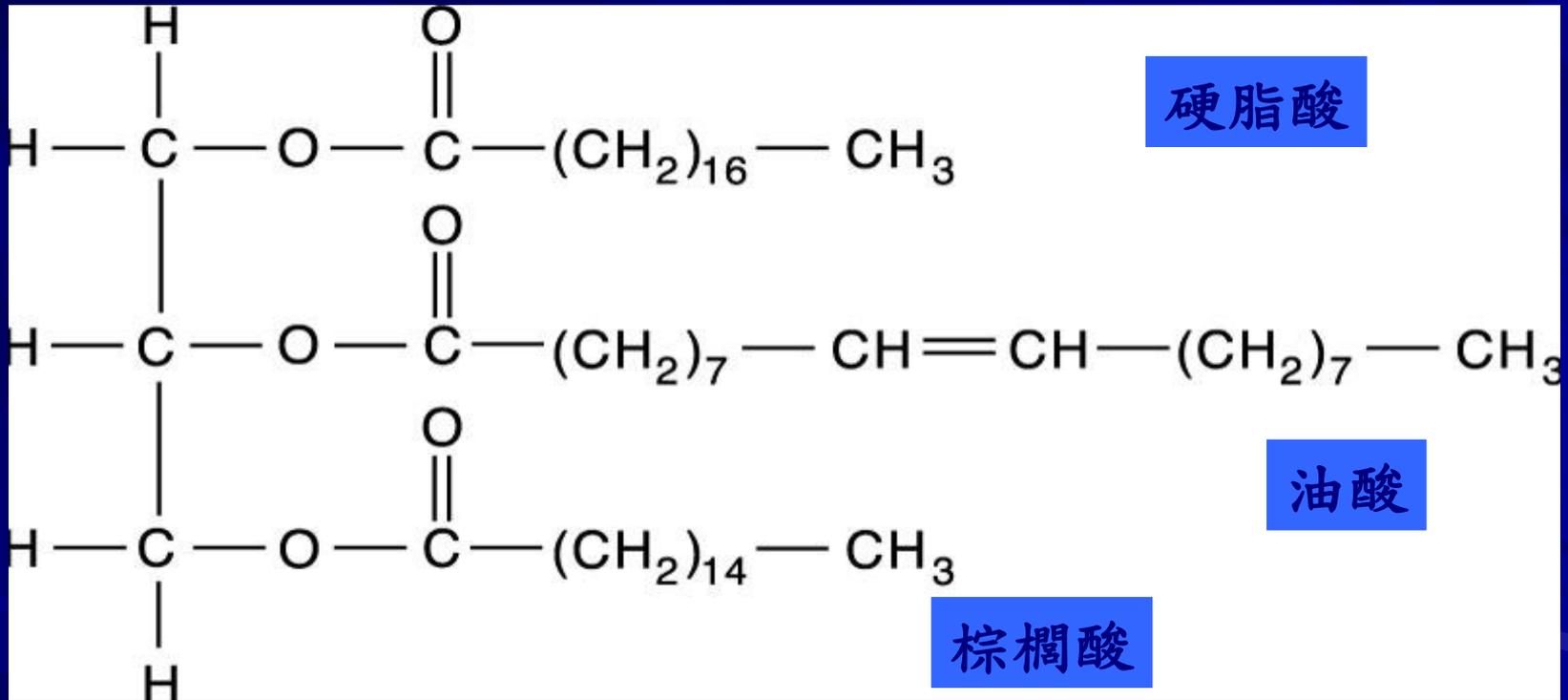


表 11.1 脂肪酸例子

俗名	構造	簡寫
<b>飽和脂肪酸 (Saturated Fatty Acid)</b>		
肉豆蔻酸 (Myristic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	14 : 0
棕櫚酸 (Palmitic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	16 : 0
硬脂酸 (Stearic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	18 : 0
二十酸 (Arachidic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	20 : 0
二十四酸 (Lignoceric acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	24 : 0
二十六酸 (Cerotic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	26 : 0
<b>不飽和脂肪酸 (Unsaturated Fatty Acid)</b>		
棕櫚油酸 (Palmitoleic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5 \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	16 : 1 <sup>Δ9</sup>
油酸 (Oleic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	18 : 1 <sup>Δ9</sup>
亞麻油酸 (Linoleic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4 \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	18 : 2 <sup>Δ9,12</sup>
α-亞麻仁油酸 (α-Linolenic acid)	$\text{CH}_3\text{CH}_2 \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$	18 : 3 <sup>Δ9,12,15</sup>
花生四烯酸 (Arachidonic acid)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3 - \left( \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} = \overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}} \right)_4 - (\text{CH}_2)_3 \text{COOH}$	20 : 4 <sup>Δ5,8,11,14</sup>

# 脂肪酸依飽和度分

- 飽和脂肪酸
- 不飽和脂肪酸
  - 單元不飽和脂肪酸
  - 多元不飽和脂肪酸

# 脂質的重要

- 提供熱量: 1g 油脂可產生9 Kcal熱量
- 構成體脂肪
- 細胞膜的成分
- 節省蛋白質作用
- 協助脂溶性維生素的吸收
- 抑制胃酸分泌
- 提供必需脂肪酸
- 為膽固醇來源

# 膽固醇的功能與作用機轉

- 膽固醇在體內主要它可以製造荷爾蒙（雌性素及睪固酮）、維生素D、脂酸、皮脂、腦神經細胞，以腦神經細胞中的膽固醇含量最多。
- 幫助脂溶性維生素（A、D、E、K）的代謝與吸收。
- 人體熱量的主要來源
- 支撐及保護內臟
  
- 人體每天會約1000mg的膽固醇
  - 由飲食攝取的約400-500mg的膽固醇
  - 一般的情況下膽固醇會不停的穿梭於肝臟及細胞之間，當需要時在肝臟中轉變成脂蛋白，然後進入血液循環才能被人體所利用。
- 膽固醇之所以令人害怕就是因為它會在凝結在血管壁上，使血管阻塞或是在血液中形成栓塞，最後會導致心臟血管的疾病、高血壓、中風。

# 膽固醇

## ■ 主要分成兩類

### － 高密度膽固醇（HDL） - 好的膽固醇

- 在血液中流通性較活潑，把膽固醇由器官細胞輸送到肝臟，再將它代謝或排泄
- 會把累積在血管壁的壞的膽固醇也一併溶解帶走

### － 低密度膽固醇（LDL） - 壞的膽固醇

- 較黏稠，流動率慢，而且它由肝臟到器官細胞時，會沿路累積黏在血管壁
- 是導致動脈硬化的主要原因。

# 如何提升好的膽固醇？

- 食物中的飽和油脂會提升血液中膽固醇LDL的含量
  - 減少攝食含飽和脂肪酸多的肉類油脂，多攝取植物性的不飽和脂肪酸
  - 以單元不飽和脂肪酸（橄欖油、芥花油）或是多元不飽和脂肪酸（葵花油、大豆油、玉米油）的植物油取代動物性油脂
  - 且多元不飽和脂肪酸中還含有人體無法自行合成的的必須脂肪酸（亞油酸及亞麻酸）。
  - 避免吃
    - 動物性油脂（肉類中的油脂、奶油、乳酪）
    - 動物的皮或是五花肉
    - 三種熱帶油脂（棕櫚油、棕櫚仁油、椰子油）
    - 油炸食物或是速食，炸薯條、洋芋片
- 多吃纖維質高的食物，如蔬菜水果、豆類、燕麥等。
- 補充維他命C: 但劑量以不超過500mg。
- 多運動：每週最好有三次在三十分鐘以上的有氧運動
- 戒煙：抽煙會增加壞的膽固醇，使血液變黏稠，增加罹患心血管病機率。

# 蛋白質

■ 蛋白質由胺基酸所構成

■ 常見胺基酸有20種

— 必需胺基酸

■ 色胺酸、離胺酸、甲硫胺酸、纈胺酸、苯丙胺酸、  
羥丁胺酸、白胺酸、異白胺酸

— 半必需胺基酸

■ 組胺酸、精胺酸

— 非必需胺基酸

# 各類蛋白食品最易缺乏的胺基酸

## ■ 穀類

- 離胺酸 米、麵粉
- 玉米還同時缺乏色胺酸、異白胺酸

## ■ 豆類

- 甲硫胺酸、胱胺酸

## ■ 奶類

- 甲硫胺酸

## ■ 動物膠

- 色胺酸

## ■ 欲提高飲食中蛋白質的營養價值，可採互補法

- 牛奶 + 麵包
- 黃豆飯

# 蛋白質的功能

## ■ 身體組織原料

- 建造新組織
- 修補損耗組織

## ■ 構成身體重要物質

- 酵素、荷爾蒙、  
免疫球蛋白、乳汁

## ■ 調節水分

- 缺乏血漿白蛋白會造成  
水腫

## ■ 維持體液酸鹼平衡

- 因為胺基酸為兩性分子

## ■ 提供熱量

- 1g 蛋白質，4 大卡熱量

## ■ 結合重要物質，幫助其 吸收與運送

## ■ 提供必需胺基酸，合成 體內蛋白質

# 維 生 素

# 定義與分類

- 屬有機物質
- 身體無法合成，需由外界食物補充
- 所需量極少
- 負責調節身體新陳代謝，當酵素的輔酶作用
- 不產生熱量
- 非製造身體組織材料者
  
- 依溶解性
  - 脂溶性維生素
  - 水溶性維生素

# 脂溶性維生素

## ■ 維生素 A

### — 生理功能

- 維持正常視覺

- 維護上皮組織的正常功能與正常骨骼發育

### — 缺乏症狀

- 夜盲症、乾眼症、皮膚乾燥

### — 食物

- 魚肝油、動物肝臟

- 綠色與黃色蔬果中含量豐富，常以類胡蘿蔔素的型式存在

# 脂溶性維生素

## ■ 維生素D

### － 生理功能

- 幫助骨骼鈣化，維持血鈣正常濃度

### － 缺乏症狀

- 骨質疏鬆症、佝僂症

### － 食物

- 魚肝油、動物肝臟
- 蛋黃、牛奶

# 脂溶性維生素

## ■ 維生素E

— 於食品與身體

■ 抗氧化劑

— 食物

■ 植物油

■ 深色蔬菜

■ 小麥胚芽及胚芽油

# 脂溶性維生素

## ■ 維生素K

### — 生理功能

- 促成肝臟中凝血酶元的合成，  
所以與血液的凝結有關

### — 食物

- 肝臟、肉類
- 綠色蔬菜

# 水溶性維生素

## ■ 維生素 C（抗壞血酸）

### － 生理功能

- 促成膠原蛋白的形成
- 參與體內氧化還原反應
- 與酪胺酸代謝有關

### － 缺乏症狀

- 皮下出血、牙齦出血、壞血病

### － 食物

- 深綠色蔬菜、枸橼類水果

# 水溶性維生素

## ■ 維生素 B<sub>1</sub>（硫胺、或抗神經元素）

### － 生理功能

- 充當酵素的輔酶，與能量代謝有關

### － 缺乏症狀

- 下肢水腫、麻木、心臟擴大等腳氣病症狀

### － 食物

- 未精製的穀類、瘦肉、內臟、蛋

# 水溶性維生素

## ■ 維生素 B<sub>2</sub> (核黃素)

### — 生理功能

- 參與體內電子傳遞鏈的催化作用，與能量代謝有關

### — 缺乏症狀

- 口角炎、舌炎

### — 食物

- 牛奶、肉類、內臟、蛋

# 水溶性維生素

## ■ 菸鹼酸與菸鹼醯胺

### － 生理功能

- 參與體內電子傳遞、氧化還原反應
- 輔助脂肪酸與固醇類的合成

### － 缺乏症狀

- 癩皮病

### － 食物

- 肝臟、腎臟、瘦肉

# 水溶性維生素

## ■ 維生素 B<sub>6</sub>

### — 生理功能

- 參與胺基酸代謝

### — 缺乏症狀

- 血色素製造不足的貧血現象

### — 食物

- 麥胚、牛奶及酵母菌

# 水溶性維生素

## ■ 泛酸

### － 生理功能

- 輔酶A的成分，與檸檬酸循環有關，對脂肪與醣類代謝很重要

### － 食物

- 廣泛存於各類食物

# 水溶性維生素

## ■ 葉酸

### — 生理功能

- 主要負責單碳的轉移，如purine與核酸的合成

### — 缺乏症狀

- 巨球性貧血
- 生長遲緩

### — 食物

- 綠色蔬菜、內臟、酵母菌

# 水溶性維生素

## ■ 生物素

### — 生理功能

- 司單碳的固定作用

### — 食物

- 廣泛存於各類食物，不易缺乏

# 水溶性維生素

## ■ 維生素 B<sub>12</sub>

### — 生理功能

- 在體內與葉酸參與DNA合成的轉甲基功能

### — 缺乏症狀

- 巨球性貧血

### — 食物

- 幾乎全部存在動物性食品
- 如內臟、肉類與奶類

# 礦 物 質

# 功能

- 佔體重 5%
- 構成牙齒與骨骼
- 調節
  - 酸鹼平衡
  - 肌肉收縮
  - 神經傳導
  - 細胞膜通透性
  - 滲透壓
  - 酵素活性

# 分類

## ■ 大量元素

— 鈣、磷、鈉、鉀、鎂、硫、氯

## ■ 微量元素

— 鐵、銅、碘、錳、鋅、氟、鋁、鉻、硒

# 鈣

■ 主要存於牙齒與骨骼，其餘則分佈於血清、肌肉、神經內

## ■ 功能

- 構成牙齒與骨骼
- 促進血液凝固
- 維持正常心臟收縮
- 控制細胞通透性
- 影響肌肉收縮與神經的感應

## ■ 影響鈣吸收

- 維生素D是否足夠
- 乳糖與腸道低pH
- 過量脂肪、磷、植酸、腸胃病會使吸收變差

## ■ 食物

- 牛奶、肉類、小魚蝦

# 磷

- 在人體內含量僅次於鈣
- 同樣存於牙齒與骨骼
- 形成高磷化合物，如ATP
- 食品
  - 含磷食品廣泛，不易缺乏
  - 飲食中鈣磷比 1 : 1 對鈣的吸收較好

# 鈉

- 細胞外液的主要陽離子
- 主司體液酸鹼平衡，維持組織滲透壓
- 控制細胞膜通透性
- 並影響肌肉感應性
- 鈉的排泄由腎臟負責
- 低血鈉
  - 噁心、抽筋及疲倦
- 高血鈉
  - 水腫、高血壓

# 氯

- 主身體酸鹼平衡，水平衡、維持滲透壓
- 為胃酸的主成分
- 通常在食物中氯與鈉同時存在，不易缺乏

# 鉀

- 細胞內液的主要陽離子
- 主司體液酸鹼平衡，維持組織滲透壓與保留水分子
- 低血鉀
  - 肌肉易麻痺無力、心跳加速
- 高血鉀
  - 心跳不正常、疲倦、神智不清、呼吸困難
- 食物
  - 肉類、肝、杏、梨、香蕉、甘薯、馬鈴薯含量較多

# 硫

- 身體分佈於軟骨與毛髮
- 氨基酸
  - 胱胺酸及甲硫胺酸成分之一
- 維生素B<sub>1</sub>和生物素成分之一

# 鎂

- 大部分存於骨骼與牙齒之中
- 與鈣的生理功能互相拮抗
- 使肌肉放鬆
- 缺乏
  - 手腳顫抖與神經過敏
- 食物
  - 硬果、五穀、深綠蔬菜、海產類食品

# 鐵

- 在人體內以血紅素與肌紅素形式存在
- 負責氧與二氧化碳的運輸
- 缺鐵會導致小球性貧血
  
- 食物
  - 深紅色肉類、內臟

# 碘

- 為甲狀腺素主成分
- 甲狀腺素會影響身體代謝率
- 缺乏
  - 甲狀腺腫大
- 食物
  - 海產類食品
  - 食鹽加碘

# 氟

- 存於骨骼與牙齒之中
- 過多
  - 斑齒
- 適量
  - 預防蛀牙

# 鋅

- 與體內許多酵素活性有關
- 與味蕾的味覺有關
- 缺乏
  - 貧血、免疫低下、傷口癒合不佳
- 食物
  - 肉類、肝、蛋及海產類

# 銅

- 對血紅素形成有重要作用
- 缺乏
  - 小球性低血色素的貧血
- 食物
  - 內臟、海魚

# 硒

- 血球內酵素—麩胱甘肽過氧化酶的重要成分
- 預防過氧化物產生、避免細胞膜與細胞微粒膜受到氧化破壞
- 食物
  - 穀類、肉類、魚、奶

# 均衡的營養

## ■ 每日飲食指南（成人 均衡飲食建議量）

- 選擇食物首要考慮食物的營養價值，同時也要注重新鮮、衛生及經濟。
- 營養專家建議我們每天從下列六大類基本食物中，選吃我們所需要的份量：

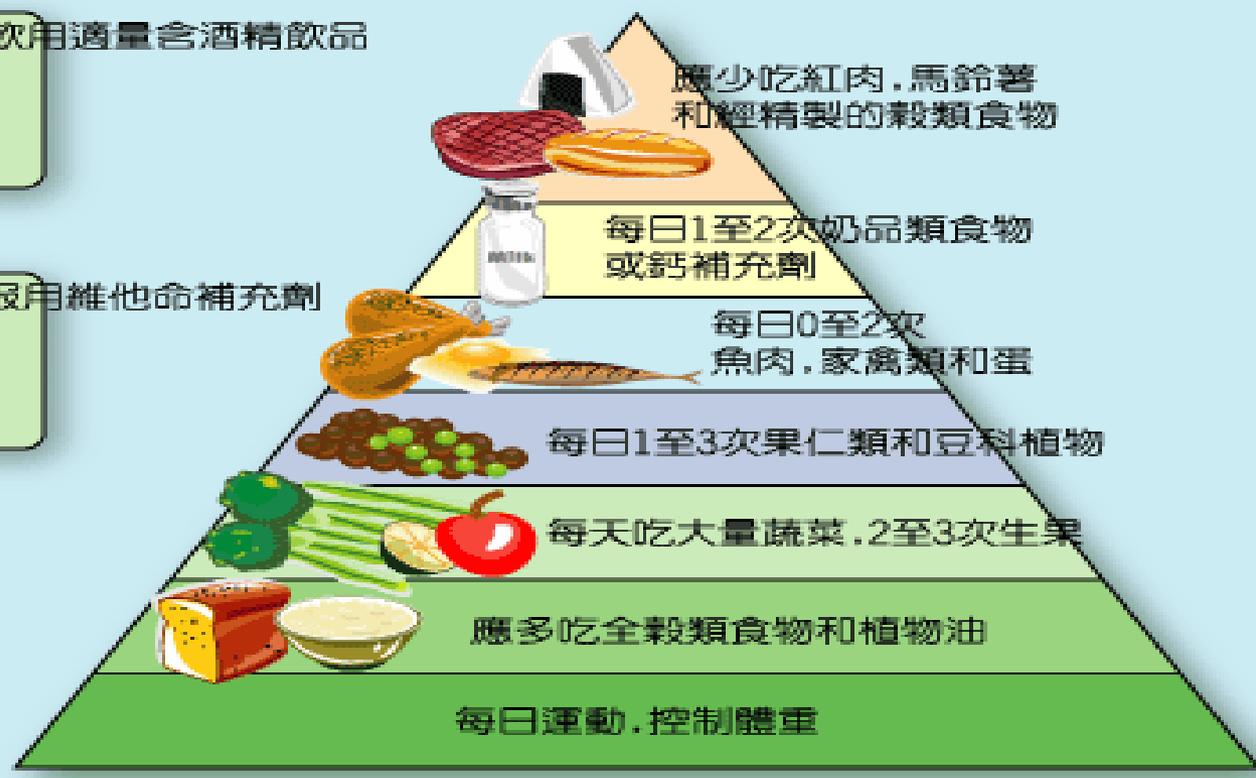




飲用適量含酒精飲品



服用維他命補充劑



- 每類食物的選擇應時常變換，不宜每餐均吃同一種食物。
- 烹調用油最好採用植物性油，並需注意用量。
- 蔬菜類中至少一碟為深綠色或深黃色蔬菜。
- 青少年、老年人及孕乳婦由於生理狀況較為特殊，可依本飲食指南做少許改變：
  - 青少年增加五穀根莖類、奶類及蛋、豆、魚、肉類的攝取量，尤應增加一個蛋或一杯牛奶。
  - 老年人可適量減少油脂類及五穀根莖類的攝取。
  - 孕乳婦六大類食物均應酌量增加，為避免骨質疏鬆症，最好每日能增加一至二杯牛奶。必要時可以低脂奶代替，以降低熱量的攝取量。

# 國民飲食指標

## ■ 維持理想體重

— 體重過重容易引起

- 糖尿病
- 高血壓
- 心血管疾病等慢性病

— 體重過輕

- 使抵抗力降低
- 容易感染疾病。

— 維持理想體重是維護身體健康的基礎

— 維持理想體重應從小時候開始，建立良好的飲食習慣及有恆的運動是最佳的途徑。

# 國民飲食指標

## ■ 均衡攝食各類食物

- 沒有一種食物含有人體需要的所有營養素
- 均衡攝食各類食物，不可偏食
  - 五穀根莖類
  - 奶類
  - 蛋豆魚肉類
  - 蔬菜類
  - 水果類
  - 油脂類的食物。
- 食物的選用以新鮮食物為原則

# 國民飲食指標

## ■ 三餐以五穀為主食

- 米、麵等穀類食品含有豐富澱粉及多種必需營養素，是人體最理想的熱量來源，應作為三餐的主食。
- 為避免由飲食中食入過多的油脂，應維持國人以穀類為主食之傳統飲食習慣。

# 國民飲食指標

## ■ 儘量選用高纖維的食物

- 可預防及改善便秘，並減少患大腸癌的機率
- 降低血膽固醇，有助於預防心血管疾病
- 食用植物性食物是獲得纖維質的最佳方法
  - 豆類、蔬菜類、水果類及糙米、全麥製品、蕃薯等全穀根莖類。

# 國民飲食指標

## ■ 少油、少鹽、少糖的飲食原則

- 高脂肪飲食與肥胖、脂肪肝、心血管疾病及某些癌症有密切的關係。飽和脂肪及膽固醇含量高的飲食更是造成心血管疾病的主要因素之一。
- 少吃肥肉、五花肉、肉燥、香腸、核果類、油酥類點心及高油脂零食等脂肪含量高的食物。
- 少吃內臟和蛋黃、魚卵等膽固醇含量高的食物。
- 烹調時應儘量少用油，且多用蒸、煮、煎、炒代替油炸的方式可減少油脂的用量。

## ■ 少油、少鹽、少糖的飲食原則

- 食鹽的主要成分是鈉，經常攝取高鈉食物容易患高血壓。烹調應少用鹽及含有高量食鹽或鈉的調味品，如：味精、醬油及各式調味醬；並少吃醃漬品及調味濃重的零食或加工食品。
- 糖除了提供熱量外幾乎不含其他營養素，又易引起蛀牙及肥胖，應儘量減少食用。通常中西式糕餅不僅多糖也多油，更應節制食用。

# 國民飲食指標

## ■ 多攝取鈣質豐富的食物

- 鈣是構成骨骼及牙齒的主要成分，攝取足夠的鈣質，可促進正常的生長發育，並預防骨質疏鬆症。國人的飲食習慣，鈣質攝取量較不足，宜多攝取鈣質豐富的食物。
- 牛奶含豐富的鈣質，且最易被人體吸收，每天至少飲用一至二杯。其他含鈣質較多的食物有奶製品、小魚乾、豆製品和深綠色蔬菜等。

# 國民飲食指標

## ■ 多喝白開水

- 水是維持生命的必要物質，可以調節體溫、幫助消化吸收、運送養分、預防及改善便秘等。每天應攝取約六至八杯的水。
- 白開水是人體最健康、最經濟的水分來源，應養成喝白開水的習慣。市售飲料常含高糖分，經常飲用不利於理想體重及血脂肪的控制。

# 國民飲食指標

## ■ 飲酒要節制

- 如果飲酒，應加節制。
- 飲酒過量會影響各種營養素的吸收及利用，容易造成營養不良及肝臟疾病，也會影響思考判斷力，引起意外事件。
- 懷孕期間飲酒，容易產生畸形及體重不足的嬰兒。

## 第二節 食品與加工

# 食品為何要加工??

- 可食性
- 嗜好性
- 營養性
- 貯藏性
- 輸送性
- 簡便性
- 衛生與安全

# 罐頭製造

# 起源

- 1795年起，法國糖果商Nicolas Appert所研究。
- 將食物放入玻璃瓶中，篩以軟木塞後，於水中**加熱**，再去**除**瓶內**空氣**，加以**密封**，而使食物貯藏成功。
- 於1809年獲得拿破崙12000法郎獎賞。

# 定義

- 將食品原料充填於容器內，經脫氣、密封、加熱殺菌等過程而得以長期保存的製品，稱為罐頭食品。
- 如果食品原料呈流體狀，先經調理、加熱殺菌、冷卻後，在無菌室間或充滿惰性氣體狀態下，充填、包裝完成製品者，原理也是殺菌後，隔離微生物污染，以達保存目的，作業流程不同，亦可列入罐頭食品範圍

# 原料前處理

- 洗滌→選別→去皮、除核、剔骨、挑刺→殺菁→漂水→裝罐→注液
- 洗滌：以減少夾雜物及污染等
- 選別：原料選別，依品種、成熟度、形態、大小、重量、色澤、風味、或水產、畜產肉品部位等加以選別，剔除不合適之原料，使產品標準化或分級需要，做不同程度的處理，選別方式有孔徑大小、色澤電腦分類、纖維化程度、軟硬度等
- 去皮除核剔骨挑刺分離內臟等：除去不可食部位或不同性狀部位

## ■ 殺菁—適度殺菁

- 殺菁不足 達不到殺菁預期目的
- 過度殺菁 組織崩潰
- 以熱水80~95°C水煮，或蒸汽97°C以上溫度殺菁，預煮或煮熟處理

## ■ 殺菁目的

- 破壞食品中之酵素活性。
- 軟化組織、改善色澤。
- 殺滅部分微生物。
- 排除原料組織內空氣。
- 去除生原料之不良氣味。

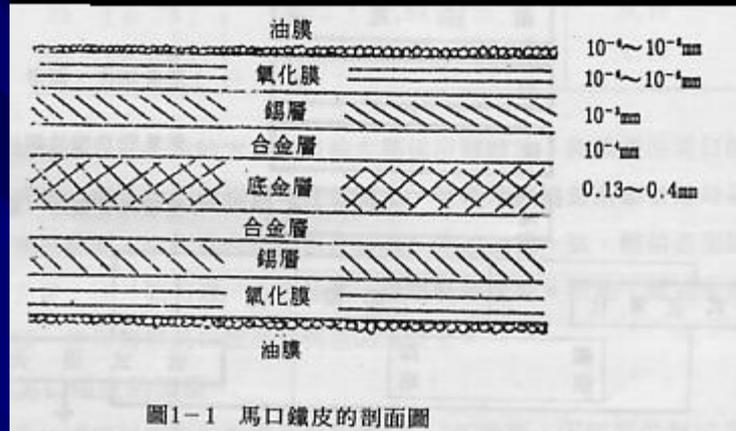
■ **漂水**：以高品質水質，適當水量及時間，將剝皮、葯劑洗滌、殺菁後之原料冷卻，或洗除殘留溶劑，以確保原料品質。

■ **裝罐**：將調理之原料瀝去水分後，以人工或機械方式裝罐，裝罐量依產品平衡（十日後）收縮率加以調整，須符合中國國家標準（CNS）最低裝罐量之標準。

### ■ **注液**

- 果實罐頭注入糖液或天然果汁
- 蔬菜類罐頭使成品含鹽 $1 \pm 0.1\%$ ，直接先加清水，再加鹽錠，避免預配鹽水外溢，傷害機械，及腐蝕罐頭
- 魚、肉、漬物罐頭常注入植物油、番茄醬或調味液。

# 罐頭容器



## ■ 馬口鐵皮

- 馬口鐵皮是錫鍍在軟鋼板的兩面上製成的包裝材料，具有鋼板及純錫性能與優點、耐壓抗衝擊、柔軟易於加工、製罐後適宜運輸、富光澤、耐蝕性強、能供高速焊接作業、易印刷塗裝，目前應用於捲締罐。

## ■ 鋁皮

- 1918年挪威首次利用鋁罐裝魚類罐頭，目前廣泛應用於裝飲料食品具有質輕，在濕度大之空氣中亦不生銹，外觀美麗，適合印刷，易開罐的特性，但質地軟不耐壓，耐蝕較差，商櫥期限較短。

- 易開罐及啤酒、嬰兒食品

## ■ 無錫鋼皮

# 罐頭容器

## ■ 玻璃容器

- 優點是透明、質硬、不腐蝕、氧化、合乎衛生條件，
- 缺點是質脆、導熱差、質重、費用高、殺菌冷卻手續及運輸儲藏不便。

## ■ 殺菌袋

- 殺菌袋是使用聚丙烯(PP)，聚醯氨(NY)，聚酯(PET)，鋁箔(Al)等薄膜以粘著劑積成之材料，製成袋狀或其他形狀的容器。
- 1977年美國FDA認可殺菌袋食品
- 優點：成本低、重量小、體積小、可連袋加熱、使用攜帶方便、易開啟、透視性佳、可印刷、食品品質優
- 缺點：針孔及封口檢查困難，填充包裝速度慢。

# 罐頭的脫氣

- 罐頭製造過程中將食品及罐內氣體排除，使罐頭得到真空的操作。
- 目的
  - 微生物 防止好氣性微生物生長
  - 化學 防止罐內壁腐蝕及內容物品質劣變
    - 色、香劣變
    - 保持維生素
    - 防止脂肪氧化酸敗
  - 物理 防止高溫殺菌時罐頭過分膨脹而受損

# 脫氣

## 方法

- 加熱脫氣—密封前加熱食品
- 機械真空脫氣
- 蒸氣噴射脫氣

## 罐頭的密封

# 罐頭的殺菌

- 食品經適當加熱處理，可在密閉容器中長期貯存，主要是因為食品中所存之微生物與酵素活性受破壞所致，此種處理稱為殺菌。
- 過度加熱
  - 雖可防止食品腐敗，但食品的質地、顏色、香氣等均將劣變，而失去商品價值。
- 如何加熱??

# 罐頭殺菌方法

■ 絕對殺菌—製品為無菌狀態，食品的質地、顏色、香氣等均將嚴重劣變。

■ 商業殺菌—係指殺死所有會危害到消費者健康的微生物（病原菌及毒素產生菌）。

■ 低溫殺菌—係指100°C下之殺菌處理，屬商業殺菌的一種。但必須在下列一項條件下方可採行

- 低pH (pH < 4.6)
- 高鹽度
- 高糖分
- 或成品貯於低溫 (0-4°C)

# 酸度與罐頭食品的關係

表 1—9 依加熱殺菌條件對罐頭食品之分類

酸度的分類	pH值	食品名稱	食品群	變敗原因	殺菌條件
低酸性 (low acid)	7.0	熟橄欖、蝦、蟹、蛋、牡蠣、牛奶、雞肉、鱈魚、牛肉、沙丁魚	肉、魚、禽肉、乳	中溫性孢子形成菌、 <u>嫌氣菌</u>	高溫殺菌 (115~120°C)
	6.0	玉米牛肉、皇帝豆、豌豆、胡蘿蔔、甜菜、蘆筍、馬鈴薯	蔬菜	<u>好熱性菌</u> 、加工中來自原料的 <u>酵素</u>	
中酸性 (medium acid)	5.0	無花果、番茄湯	湯類	<u>肉毒梭菌之生長界限</u>	
	4.5	甜椒			
酸性 (acid)	3.7	馬鈴薯沙拉、番茄、洋梨、杏、桃、柑橘	果實	不形成孢子之耐酸性細菌，酸中孢子形成菌 來自原料之 <u>酵素</u> 、 <u>酵母</u>	熱水或常壓蒸汽殺菌 (100°C)
		酸泡菜、鳳梨、蘋果、無花果、葡萄柚	漿果		
高酸性 (high acid)	3.0	醃菜、檸檬汁、萊姆(lime)汁	高酸性食品、高酸性多固形物食品	細菌	

# 罐頭的冷卻

- 罐頭殺菌後應迅速冷卻至35-40°C
- 如冷卻過慢或不充分，則罐內食物之色澤惡變，組織軟化，風味受損，如污染耐熱性孢子菌時，則長時間高溫易促使孢子發芽，而導致腐敗。
- 利用餘溫蒸乾水膜，以避免罐頭生鏽。
- 冷卻用水應符合飲用水標準。

# 罐頭製造的流程圖

- 原料
- 調理、殺菁
- 裝罐、注液
- 脫氣
- 密封
- 殺菌
- 冷卻

前處理

罐頭製造的三大步驟

# 肉醬罐頭的製造

## ■ 材料配方及百分比



材料	百分比 (%)	用量
絞肉	100	1800
紅蔥頭	5	90
香菇	5	90
醬油	15	270
紅糟	5	90
豆腐乳	5	90
味精	1.5	28
糖	5	90
水	40	720
玉米澱粉	2	36

# 作法

- 香菇泡軟切絲，紅蔥頭去皮切片，水與澱粉混勻備用。
- 起油鍋，炒香紅蔥頭，再加香菇、醬油炒香，加紅糟、豆腐乳，加其餘調味料，最後加入豬肉拌炒均勻。玉米粉水加入勾芡。
- 分裝至罐頭九分滿。
- 放入蒸籠，蓋子蓋2/3，煮沸脫氣10分鐘
- 趁熱封罐。
- 殺菌，以121°C殺菌50分鐘。
- 冷卻至約40°C。

# 乾 燥

# 目的

- 將食品中水分除去（降低水活性）
  - 貯存性 防止微生物污染與生長。
  - 運送性 變輕
  - 簡便性 簡便處理即可食用
  - 創造、開發新產品 轉為新食材

# 食品中的水分

## ■ 自由水

- 食品中所混合的水，微生物可生長利用

## ■ 結合水

- 食品中與醣類、蛋白質、胺基酸等成分以氫鍵相結合在一起的水分，微生物無法利用

## ■ 水活性

- 測量食物中未被結合的自由水分子

# 乾燥過程品質之變化

- 微生物仍殘留，易於食品貯存過程中吸水而繁殖
- 酵素反應
  - 無殺菁處理之食品於乾燥、貯藏過程中易發生
- 化學反應
  - 加熱乾燥會破壞對熱敏感的营养成分
  - 褐變
  - 脂肪氧化

# 乾燥方法—常壓乾燥法

- 自然乾燥法 時間久，易受天候左右，衛生差
- 自然換氣法
  - 柿、香菇、小魚干
- 熱風乾燥法
  - 以人工方式將熱風強制吹送到被乾燥物上
- 噴霧乾燥法
  - 將液體樣品轉變為微細的液滴，再另其飛散分布於熱風中，而達到迅速乾燥的目的。
  - 牛奶、咖啡

# 乾燥方法－減壓乾燥法

## ■ 真空乾燥法

- － 乾燥室抽真空，以促進水分的蒸發
- － 空氣接觸少，食品品質變質或氧化較少
- － 復水容易

## ■ 冷凍乾燥法

- － 食品原料經冷凍後。以冷凍狀態於真空中使冰晶昇華的乾燥法。
- － 無空氣與無高溫處理，食品品質佳
- － 復水容易
- － 成本高
- － 製品貯存過程需進行充氮充填或真空包裝

醃 漬

# 鹽漬

- 以食鹽醃漬食品的保藏法，自古以來即常被利用
- 食鹽水的濃度愈高，其滲透壓愈高，可使微生物細胞脫水，而抑制其生長。

微生物種類	生長範圍的食鹽濃度 (%)
腐敗細菌	0-15
酵母	0-15
球菌	1-5
耐鹽細菌	10-25
黴菌	0-30

# 糖漬

- 砂糖水溶液與食鹽水一樣具有高滲透壓，可使微生物細胞脫水，而抑制其生長。

微生物種類	生長範圍的砂糖濃度 (%)
一般微生物	0-40
耐滲透壓的酵母與黴菌	0-70

# 醃漬

- 單以食鹽或砂糖液來抑制微生物生長，二者濃度分別需高達40與70%
- 濃度過高會影響食品的風味與接受性
- 長期食用會增加高血壓與肥胖的可能性
- 常配合下列處理以減少食鹽與糖的使用
  - 加酸
  - 加防腐劑

# 冷藏與冷凍

# 前言

- 食品自採收至加工處理及貯存過程中，品質就一直在變化
  - 食品本身成分間之相互作用
  - 微生物的繁殖所造成
- 這些變化對品質所造成的效果通常都是負面的
  - 例如維生素的損失、色澤的劣變及味道的劣化。
- 影響品質變化的因素很多，**溫度**是其中最**重要且永遠存在的一項**
- 食品本身是一種很好的營養基，因此微生物很容易在食品中繁殖，而使食品不堪使用，或造成食物中毒而危害消費者的健康

表13-19 微生物的生長與溫度

微生物種類	最低溫度 (°C)	最適溫度 (°C)	最高溫度 (°C)
高溫細菌	40	60	70
中溫細菌 (一般)	5~10	37	45
低溫細菌	0以下	20	30
酵 母	5	25~32	40
微 菌	0	20~35	40

# 溫度與微生物繁殖的關係

## ■ 病原性食品微生物

– 多屬中溫菌 10~40°C

■ 繁殖速率非常快

■ 烹調後直接供食之食物，最好不要置於此溫度區超過二個小時

■ 加工處理中之食物最好也不要置於此溫度區太久，以免食物污染到微生物所產生的毒素或遭致腐敗。

– 3~10°C

■ 仍有某些病原菌，如金黃色葡萄球菌、沙門氏菌和肉毒桿菌等，會緩慢地繁殖。

– 在0°C以下

■ 幾乎病原性微生物都不能生長。

# 溫度與微生物繁殖的關係

## ■ 腐敗性微生物

- 可能涵蓋高溫菌、中溫菌和低溫菌
- $0\sim 50^{\circ}\text{C}$  之間繁殖速率都可能很快，視其微生物相而定
- $0\sim -12^{\circ}\text{C}$  低溫下，某些低溫微生物會緩慢地繁殖
- $-12^{\circ}\text{C}$  以下，實質上所有的食品微生物都不能繁殖。  
在  $0^{\circ}\text{C}$  以下某些微生物會漸漸死滅，但不會完全。

## ■ 微生物繁殖深受溫度的影響，

- 利用低溫冷藏（通常在  $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ）的方法，來減緩微生物繁殖速率，從而有限度延長食品的貯存壽命；
- 利用低溫於冷凍（ $-18^{\circ}\text{C}$  或更低的溫度），來完全抑制微生物的生長，從而延長貯存壽命。冷凍食品的貯存壽命，主要受限於某些緩慢的化學變化所引起的品質劣變，而非像冷藏食品主要受制於微生物的繁殖。

# 溫度與品質劣變的關係

- 食品在保存過程皆會因食品成分間之相互作用，所引起化學反應，而使品質（包括色香味等之感官品質與營養品質）劣變。
- 影響劣變速率的因子
  - 保存溫度
  - 產品本身的物化性
  - 包裝方式
  - 加工處理等條件
- 溫度為影響化學反應速率最主要因素
  - 溫度越高，反應速率越快，

# 食品低溫保存法

## ■ 冷藏

- 冷卻至水分不凍結的溫度範圍
- 0-10°C

## ■ 冷凍

- 冷卻至大部分水分凍結的溫度範圍
- 0°C 以下

# 冷藏

- 食品保藏於 $0-10^{\circ}\text{C}$ ，以抑制微生物生長以延長食品保存期限
- 因微生物仍可緩慢生長，所以食品難以長期保存
- 一般冷藏櫃為乾燥狀態，生鮮食品的水分易蒸發，所以需以塑膠膜包裝
- 熱帶或亞熱帶蔬果貯藏於低溫，反而會引起生理障礙而降低品質。故甘薯、香蕉不宜貯於 $10^{\circ}\text{C}$ 以下溫度。

# 冷凍

- 食品在冰點以下低溫貯藏的保藏法
- 食品在凍結時化學生理活性很低，所以可長期保存。

# 冷凍法

## ■ 間接冷凍法

- 以冷煤冷卻冷凍室的空氣，利用低溫空氣來冷卻食品，所以又稱為空氣冷凍法。
- 需長時間才能完成凍結，所以冰晶會長得很大，而破壞食品組織。故食品解凍時會有大量汁液流出，降低影響價值。由於食品組織被，故解凍後微生物易生長。

## ■ 接觸冷凍法

- 食品夾在冷卻金屬板急速冷凍，短時間即完成凍結，所以冰晶較小，食品品質較好。

# 冷凍法

## ■ 浸漬冷凍法

- 以低溫仍不結冰的鹽水（食鹽或氯化鈣水溶液）作為二次冷媒，將包裝或不包裝的食品浸漬於二次冷媒中，進行急速冷凍。

## ■ 噴霧冷凍法

- 以低溫仍不結冰的鹽水或液態氮、液體二氧化碳等極冷劑噴霧於包裝或不包裝的食品，進行急速冷凍。

# 快速冷凍法

- 食品完成凍結所需時間較短的冷凍法
- 冰晶很細小，食品細胞組織的破壞較少。
- 品質較好。

# 冷凍食品

- 完成冷凍的食品一般需貯藏於-18 - -20°C。
- 冷凍期間雖微生物生長受抑制，食品中多數生理反應停止。但下列反應仍會進行，而影響產品品質
  - 乾燥
  - 脂質氧化
  - 變色
  - 蛋白質變性
  - 澱粉老化

# 微生物利用

1. 賴滋漢、金安兒、柯文慶。1992。食品加工學。  
精華出版社。

# 微生物在食品

## ■ 有害

- 腐敗
- 中毒

## ■ 有益

- 發酵
- 蕈類、綠藻、螺旋藻、酵母
- 生物技術



# 發酵食品



# 發酵

- 食品發酵是透過微生物或酶對農產品原料的作用，發生相關的化學反應，使最終產品的口味、色澤等發生感官上的改變。產品通常更有營養、易消化，口味更好，並且無病原微生物、無毒害。
- 發酵食品包括
  - 麵包、乳酪、泡菜、醬油、酒、醋、茶、咖啡等



# 酒精飲料

## ■ 原料

### — 糖類物質

- 果汁、樹汁、蜂蜜

### — 澱粉類食品

- 穀類、根類

## ■ 微生物

- *Saccharomyces cerevisiae* 相關菌種

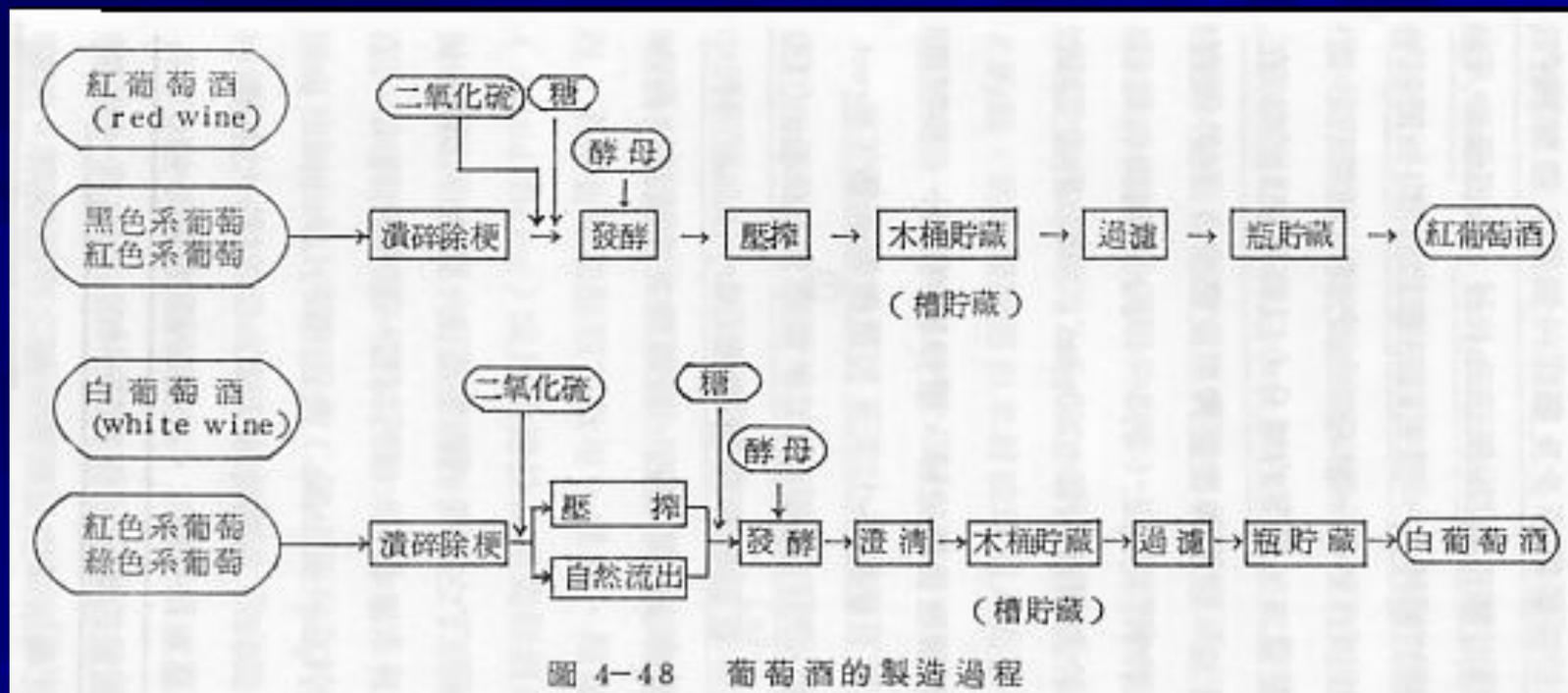
## ■ 作用

### — 糖類→乙醇

### — 穀類、根類需黴菌將多糖類先水解為雙糖或單糖



# 酒精飲料



# 奶製品



■ 發酵奶製品佔所有發酵食品的10%

■ 衛生署核發健康食品許可證  
– 79件有10件為優酪乳相關製品

# 優酪乳主要成份

## ■ 乳酸菌

- 利用碳水化合物進行發酵產生多量乳酸細菌的總稱。是種相當龐大解繁雜的菌群。乳酸菌用糖生產乳酸的過程叫做「乳酸發酵」。同常會將兩種菌類互相配合，提高乳酸發酵效果。
  - A菌就是嗜酸乳桿菌 (*Lacobacillus. acidophilus*)
  - B菌是雙叉乳桿菌 (*L. bifidus*)
  - C菌 (乾酸乳桿菌 *L. casei*)
  - L菌 (*Logum*)
- B、C、L菌都屬於乳酸菌中的比菲德氏菌(又稱雙叉乳酸桿菌)。
- 嗜酸乳桿菌(A菌)可以抑制念珠菌的生長

# 奶酪（乳酪）

- 奶酪為乳製品業中最大的一部分
- 據說中東的阿拉伯一個牧民騎著馬要橫越沙漠。他腰上帶著一個用動物胃做的袋子，裡面裝著牛奶。他走了好幾個小時之後，想要喝牛奶解渴。誰知打開袋子後，發現牛奶變成了一堆黏稠的半液體狀的白色東西
- 袋子—羊胃做的—產生一種**凝乳酵素**
- 牛奶經酵素分解、**太陽曝曬**及馬上**巔簸**→乳酪
- 阿拉伯牧人無奈又口渴，只好吃看看，竟然發現十分的美味
- 於是乳酪成為一種中東地區的美食，最後傳遍整個歐洲及全世界。

# 多數奶酪生產

- 牛奶
- 在乳酸菌作用
  - 乳糖→乳酸
- 在凝乳酶與酸化聯合作用使酪蛋白凝結
- 分離
- 切塊
- 脫水
- 壓膜
- 熟成

# 穀類食品發酵－麵包

## ■ \*麵包基本原材

- － 麵粉 第一主角
- － 酵母 發酵讓麵糰膨脹
- － 水
  - 溶解麵粉、酵母、糖、鹽等可溶性材料，使酵母產生發酵變化。
- － 糖 酵母菌的食物
- － 鹽 改善麵糰的性質
- － 油 讓麵包香、軟
- － 化學添加劑

表 4-1 與食品有關的微生物

1. 食品的變敗

腐敗	細菌
劣變 (指不伴隨有害物質生成的食品變性)	細菌、酵母、黴菌
食物中毒	細菌
經口傳染病	細菌

2. 食品上之微生物利用

清酒	黴菌、細菌、酵母
啤酒、葡萄酒、威士忌	酵母
味噌、醬油	黴菌、酵母、細菌
食醋	黴菌、酵母、細菌
麵包	酵母
漬物	細菌、酵母
乾酪	細菌、黴菌
酸酪乳	細菌
納豆	細菌
胺基酸 (麩胺酸、離胺酸)	細菌
核酸 (肉苳酸、鳥苳酸)	酵母、放線菌、黴菌、細菌
酒精	酵母
有機酸 (檸檬酸、乳酸、醋酸)	黴菌、細菌
維生素 (B <sub>2</sub> , B <sub>12</sub> , C)	黴菌、放線菌、細菌
酵素 (澱粉酶、蛋白酶)	黴菌、細菌、酵母、放線菌
食用微生物	菌類、單細胞藻類、酵母

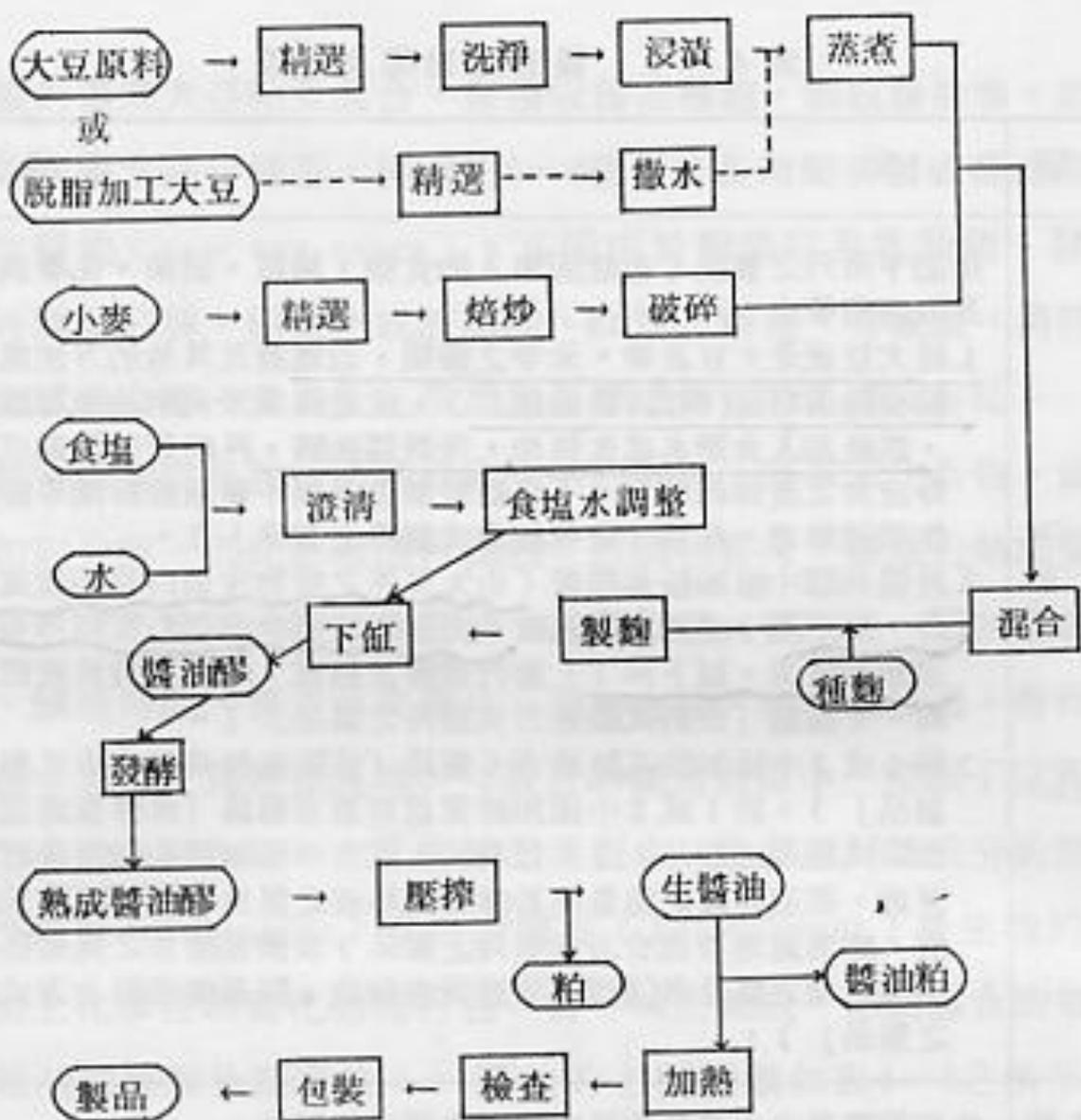


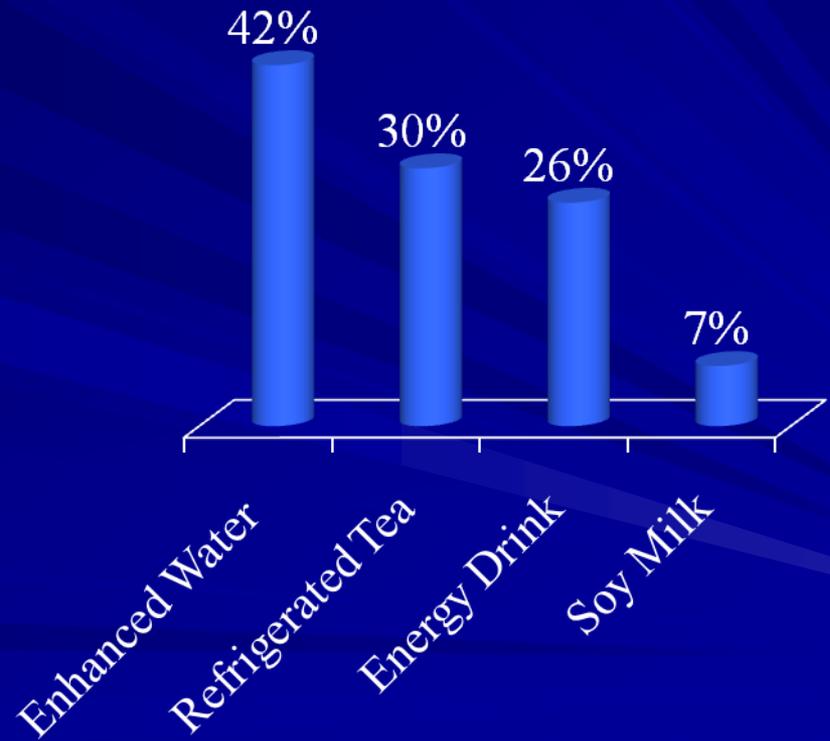
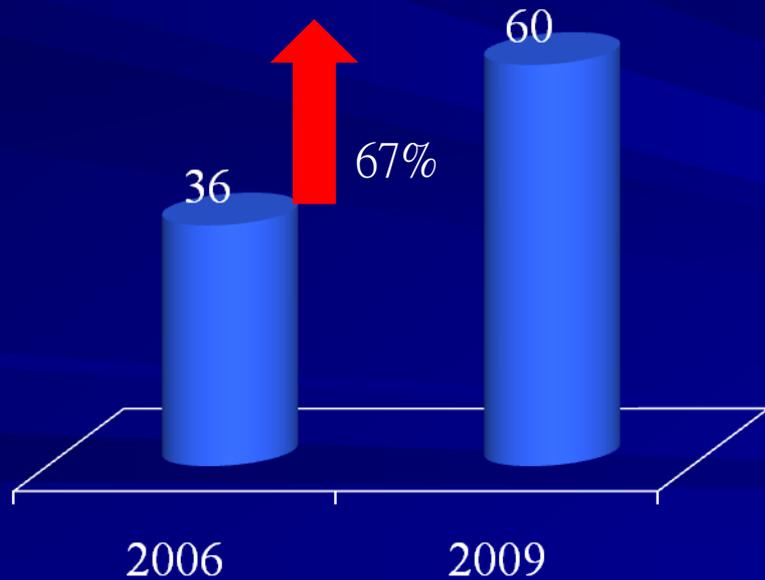
圖 4-21 傳統深色醬油之釀造法

## 第三節 保健食品 (機能性食品)

# 美國機能性食品之發展

2007 美國機能性食品與飲料銷售額成長率

美國機能性食品與飲料之市場規模  
單位: 億美元



# 健康概念食品之四大方向

保留天然

保留食品中營養與機能成分

最少加工食品  
生鮮食品  
有機食品

減少負擔

減少食品中的健康風險成分或因素

低鈉(低鹽)  
減少反式脂肪酸  
減少過敏源食品  
減升糖指數食品  
低糖食品  
低脂食品  
低熱量食品

完整均衡

提高食品營養或機能的完整

全穀類食品  
營養強化食品

增益機能

添加有益健康之機能成分

機能性食品  
膳食補充品

# 資料來源

- 曾道一、賈宜琛。2006。食物製備與食品營養概論。食品科學概論，pp.4-17。文京出版社。
- 食品資訊網（<http://food.doh.gov.tw/foodnew/Default.aspx>）
- 賴滋漢、金安兒、柯文慶。1992。食品加工學。精華出版社。
- 罐頭食品  
（[http://content.edu.tw/vocation/food\\_production/tn\\_ag/can/index.htm](http://content.edu.tw/vocation/food_production/tn_ag/can/index.htm)）
- 金安兒、柯文慶等。1997。食品科學概論（下冊）。富林出版社。
- 張炳揚。1991。食品的低溫保存。  
（<http://210.240.178.2/science30/disc2/content/1991/00020254/0007.htm#食品之冷藏保存>）
- 黃秋香。2008。食品產業創新發展之趨勢。食品產業創新研討會。