

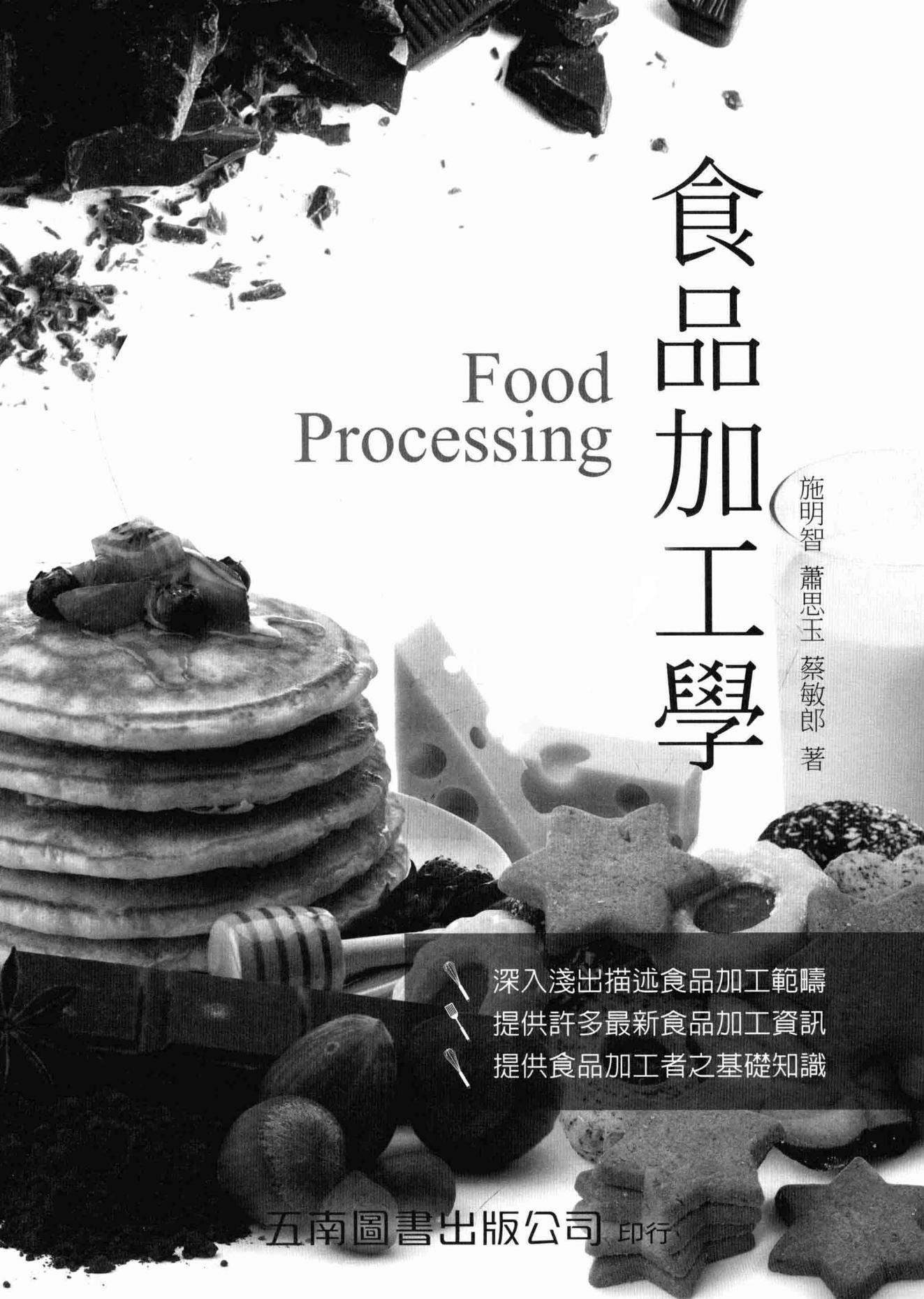


Food
Processing

食品加工學

施明智 蕭思玉 蔡敏郎 著

- 深入淺出描述食品加工範疇
- 提供許多最新食品加工資訊
- 提供食品加工者之基礎知識



Food
Processing

食品加工學

施明智 蕭思玉 蔡敏郎 著

深入淺出描述食品加工範疇
提供許多最新食品加工資訊
提供食品加工者之基礎知識

五南圖書出版公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

食品加工學／施明智，蕭思玉，蔡敏郎著．

——初版．——臺北市：五南，2013.04

面；公分

ISBN 978-957-11-7038-1(平裝)

1. 食品加工

463.12

102003740



5BG4

食品加工學 Food Processing

作 者 — 施明智、蕭思玉、蔡敏郎

發行人 — 楊榮川

總編輯 — 王翠華

主 編 — 王正華

責任編輯 — 金明芬

封面設計 — 簡愷立

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址：106台北市大安區和平東路二段339號4樓

電 話：(02)2705-5066 傳 真：(02)2706-6100

網 址：<http://www.wunan.com.tw>

電子郵件：wunan@wunan.com.tw

劃撥帳號：01068953

戶 名：五南圖書出版股份有限公司

台中市駐區辦公室/台中市中山路6號

電 話：(04)2223-0891 傳 真：(04)2223-3549

高雄市駐區辦公室/高雄市新興區中山一路290號

電 話：(07)2358-702 傳 真：(07)2350-236

法律顧問 元貞聯合法律事務所 張澤平律師

出版日期 2013年3月初版一刷

定 價 新臺幣780元

序

當我20年前開始任教時，市面上中文的食品加工教科書不多，由於專科生的英文程度無法勝任閱讀原文書，因此開始籌劃出一本食品加工的教科書。當時也找了多位作者擔任其中各章的撰稿者，但由於當時大家都是初出茅廬的小夥仔，事業上都在剛衝刺階段，所以蔡敏郎老師是唯一一位交稿者，而我自己也在手寫稿完成一章半後因各種事忙而中斷出書的念頭。

直到五南出版社的王正華主編主動來訪，提出想出一本食品加工教科書的構想，才又重拾出書的動力。於是再度邀請蕭思玉與蔡敏郎兩位老師分別撰寫當年請他們撰稿之穀類與水產加工的部份。而今他們也都是教授級的人物，時間上也較能配合了。

但目前的時空背景與當年已不相同，當年中文食品加工教科書不多，而今書店中各相關書籍已於非常顯目的成排放置，顯示市場已進入各方爭霸的戰國時代。加上食品技師證照目前正夯，更加速各出版社出書的動力。因此，要出線就要走與別人不一樣的路線。

本書首先走傳統文字敘述方式撰稿，此有別於目前筆記形式編排方式。由於目前學生閱讀能力越來越差，由一段文章中找出重點的能力很差，因此許多教科書以筆記的條列方式撰寫，以有利於教學。此雖有利於學生學習，但對於要深入了解加工原理者，則過於簡單。因此要以本書當教科書則需要訓練學生讀書的本事。

其次，本書資料加入許多新加工技術。如超音波萃取與高壓加工，以往僅限於實驗室研究，但目前都以工業化應用了。而衛生觀念上的hurdle技術、風險評估等，也呈現在本書中。並且參考近年食品技師的考題，加入一些新元素，如包裝中的智慧型包裝等。

由於食品加工範圍廣泛，包括基礎加工與各論部份，都可分別成書，因此要將其集結成一冊，勢必要割捨許多次要部份。即便完稿後，作者也必須由初稿

的888頁（真吉祥的數字）再精簡成目前的頁數。所幸，目前網路資訊發達，不足之處，讀者可自行上網尋找資料，相信可獲得更充裕之資訊。同時，目前大陸教科書多且完整，本書許多資料即擷取其中之內容。因此，閱讀本書之餘，如需深入了解，除原文之選擇外，大陸書籍也是另一選擇。

本書於撰寫與校稿期間均花費了一番工夫，但仍可能有錯誤之處，尚請讀者與授課老師賜予指正，以茲修正。

施明智 謹識

2013年2月於台北

目錄

第一章	食品加工的意義、過去與未來	1
第一節	食品加工與食品加工學	2
第二節	食品的機能性	3
第三節	食品加工的意義	6
第四節	食品加工的分類	8
第五節	台灣的食品工業	10
第二章	原料處理、變化與加工單元操作	17
第一節	原料組成	18
第二節	食品品質劣變及其因素	21
第三節	原料前處理	27
第四節	食品單元操作	35
第三章	低溫儲存	47
第一節	前言	48
第二節	低溫加工的種類	48
第三節	食品的冷藏	49
第四節	冷凍儲存	58
第五節	冷凍的方式	73
第六節	解凍	84

第七節	其他溫度範圍之低溫保藏法	87
第八節	低溫鏈與低溫保藏食品工業	89

第四章	熱加工——製罐	95
-----	---------	----

第一節	熱加工原理	96
第二節	微生物之耐熱性	101
第三節	罐頭的歷史	112
第四節	罐頭加工概述與原料前處理	114
第五節	罐頭容器介紹	115
第六節	罐頭脫氣工程	126
第七節	罐頭密封工程	129
第八節	罐頭的殺菌工程	132
第九節	罐頭冷卻工程	143
第十節	罐頭之檢查工程	144
第十一節	罐頭食品之腐敗	147
第十二節	無菌加工技術	156

第五章	食品乾燥與濃縮	171
-----	---------	-----

第一節	乾燥	172
第二節	半乾性食品	218
第三節	濃縮	219

第六章	非熱加工	233
-----	------	-----

第一節	非熱加工簡介	234
第二節	高壓加工技術	235

第三節	輻射照射	245
第四節	紫外線	258
第五節	脈衝電場加工	261
第六節	臭氧利用	264
第七節	超音波	268
第八節	欄柵技術	270
第九節	輕度加工	278
第七章	其他傳統加工保藏方式	281
第一節	發酵加工	282
第二節	煙燻保存	308
第三節	醃漬加工	315
第四節	使用化學添加物保藏食品	322
第八章	新興加工方式	329
第一節	超臨界流體萃取	330
第二節	膜分離	335
第三節	微波加工	344
第四節	擠壓技術	352
第九章	穀類、豆類、薯類和澱粉加工	377
第一節	穀類加工	378
第二節	豆類和油籽加工	410
第三節	薯類加工	419
第四節	澱粉加工	423

第十章 畜產品加工 433

第一節 肉品與禽畜產品加工	434
第二節 乳品加工	455
第三節 蛋品加工	496

第十一章 園產品加工 515

第一節 蔬果種類及其結構	516
第二節 蔬果的營養	518
第三節 植物的生理變化與採後處理	518
第四節 蔬果加工之目的與方法	519
第五節 蔬果的鹽製	520
第六節 蜜餞加工	526
第七節 果膠與果醬製品	532
第八節 果蔬汁加工	534
第九節 乾燥、脫水加工	540
第十節 蔬果罐藏	544

第十二章 水產品加工 547

第一節 概論	548
第二節 水產物的種類	548
第三節 水產加工品各論	559

第十三章 油脂加工 597

第一節 脂質化學結構	598
第二節 油脂物理特性	602

第三節 油脂的化學反應	604
第四節 油脂來源簡介	608
第五節 油脂的加工	615

第十四章 嗜好性食品與休閒食品	629
------------------------	------------

第一節 嗜好性食品與休閒食品	630
第二節 茶葉	630
第三節 咖啡	637
第四節 飲料	643
第五節 糖果的製作	651
第六節 可可及巧克力	656

第十五章 食品包裝	665
------------------	------------

第一節 包裝的目的	666
第二節 食品包裝材料種類	667
第三節 塑膠包裝材料	670
第四節 紙類包裝	683
第五節 積層包裝	686
第六節 可分解材料	689
第七節 活性包裝	692
第八節 智慧型包裝	697
第九節 可食性薄膜	698
第十節 防偽、防竊包裝	700
第十一節 食品包裝容器之安全性	701

第十六章 食品加工衛生安全與管理

705

第一節	食品製造產業	706
第二節	食品加工衛生安全及其防治	709
第三節	食品工廠管理	722

第一章

食品加工的意義、過去與未來

第一節 食品加工與食品加工學

第二節 食品的機能性

第三節 食品加工的意義

第四節 食品加工的分類

第五節 台灣的食品工業



第一節 食品加工與食品加工學

食物是指可供食用的物質，主要來自動、植物與微生物等，為人類生存與發展的重要物質。早期人類飲食方式主要為生食，但長期演化過程中，人們學會了各種加熱食物的方法。於是除了蔬菜、水果等食物會直接食用外，其他大部分食物都會經過烹煮後食用。到了現代，更會將各種食物經過前處理後，進行加熱、脫水、低溫處理、調味、配製等加工，獲得加工產品。

所謂食品，依據食品衛生管理法之定義，係「指供人飲食或咀嚼之物品及其原料」。因此食品包括可直接食用的製品，以及食品原料、配料、食品添加物等一切可食用的物質。

食品加工係以農產品、畜產品及水產品為主要原料，用物理的、化學的、微生物的方法處理，調整組成及改變其形態以提高其保藏性、被運輸能力、可食性、便利性、感官接受度或機能性。研究食品加工有關的理論及方法的學問，稱為食品加工學。

食品加工學需要以各種基本科學為基礎，包括生物學（植物學、動物學、微生物學、生理學等）、物理學、化學（有機化學、分析化學、生物化學、食品化學、營養化學等）、營養學、數學。相關的應用科學，如：化工、機械等，也需要涉獵。因此，完整的食品加工學應以食物學原理、化學為基礎，輔以食品機械、單元操作、食品工程學、食品發酵學，甚而尚需涉略食品生物化學等學科。近年來，生物技術、奈米技術與保健食品受到極大重視，因此學習食品加工學時亦應了解如何將此類技術應用於產品之加工，以有別於傳統加工，延續食品加工產品生命週期，建立藍海商機。

第二節 食品的機能性

食品有許多的功用，最初人們食用食物的目的是解除飢餓。當吃的飽後，便又希望吃的好，而開始重視色、香、味等食品的附加價值；而一旦吃的過好後，造成營養過剩，於是又再希望由食品中得到保持身體健康的物質。因而，由此觀念發展出食品的機能特性如下。

一、一次機能特性——營養機能

指維持生命之營養機能。舉凡傳統營養學中所提的，食物所能提供之醣類、脂肪、蛋白質、維生素、礦物質等營養素者，皆屬此一次機能特性的範圍。此機能特性也是食品加工過程中，首要要考慮的目標，畢竟，吃的最終目的是在攝取足夠的營養素以維持生命。

二、二次機能特性——嗜好機能

指賦予食物色、香、味、觸覺的感官機能。主要包括食品外觀、質地、風味等項目。食品感官功能不僅出於對消費者享受的需求，也有助於促進食品的消化吸收。因誘人的食物可引起食用者的食慾，促進人體消化液的分泌。因此食品的二次機能特性最能直接影響攝食意願。常見提高二次機能特性方式如，加工產品常添加各種色素，可促進食慾；添加香料，以提供香味；而一些常用之調味料如食鹽、糖、味精，各種發酵醬料，主要提供味道；食用如洋芋片、休閒點心等乾燥食品時，入口酥脆的口感，提供觸覺。這些提高食感機能之功能，皆屬二次機能特性範圍。

三、三次機能特性——生理機能

指調節生理機能之特性。當營養攝食足夠後，就容易產生一些因肥胖或飲食不良所造成的疾病，如肥胖、痛風、心血管疾病、糖尿病等。由於中國很早就有藥食同源的概念，也發現了一些藥食同源的食物，因此在吃的飽、吃的好後，就進而希望吃的健康。而此健康不僅是營養素上的均衡，也希望由食物中獲得一些改善人體生理機能特性之物質。在食物中的微量物質可能具有改善人體生理機能特性之功效，包括多醣類、微量元素、脂溶性物質、蛋白質、植化物（phytochemical）等。多醣類如膳食纖維具有降低血脂、舒解便秘，避免憩室炎發生等功效；微量元素如硒，可增進免疫力；脂溶性物質如大蒜中的蒜素可降低血膽固醇；蛋白質如母乳初乳中的免疫蛋白，具有增加嬰兒免疫力之功用。植化物則為普遍存在蔬果中之化學物質，如原花青素、多酚類等。

這類具有生理機能性的食品普遍稱為保健食品或機能性食品（functional food）。由於具有生理功能性的食物樣式眾多，而目前加工食品品質良莠不齊，政府為有效管理這類食品，因此制定了健康食品法。所謂「健康食品」係指保健食品中通過食品安全性與生理功能性驗證者，由於此產品功效與安全性係經過科學檢驗，因此品質較有保障。目前衛生署認定之保健功效包括調節血脂功能、免疫調節功能、改善腸胃功能、改善骨質疏鬆、牙齒保健、調節血糖、護肝（化學性肝損傷）、抗疲勞功能、延緩衰老功能、輔助調節血壓功能、促進鐵吸收功能、輔助調整過敏體質功能、不易形成體脂肪功能等十多項。

圖1.1為食品一、二與三次機能性之相關圖，食品三種機能性並非相互獨立的，而是有相互關連的。

四、四次機能特性——文化機能

食品除提供營養上、生理上的機能性外，尚可提供文化上的機能性。各民族、地區皆有其飲食上的特點與文化特色，如中國菜有「南甜北鹹東辣西酸」、

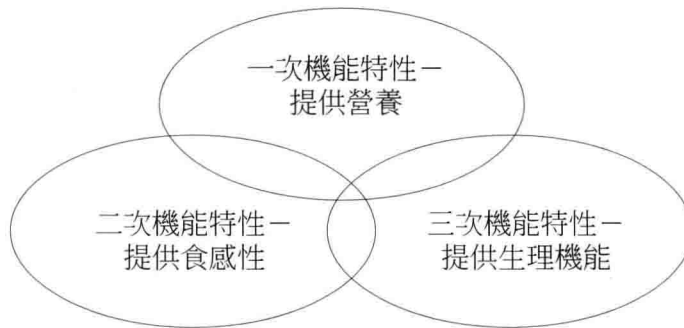


圖1.1 食品一、二與三次機能性之相關圖

八大菜系之稱。台灣則有台菜、客家菜。日本料理善用海鮮，韓式料理則喜好泡菜。而東南亞國家飲食則嗜酸、辣。近年來，因宗教與健康關係，開始流行素食。表1.1以茶葉為例，說明各機能特性。

表1.1 茶葉成分之機能性分類

機能	成份
一次機能 (營養性)	維生素：維生素C, E, Provitamin A (β -carotene) 等 礦物質：鉀、磷、微量必需元素等
二次機能 (嗜好性)	滋味：茶胺酸 (theanine)、游離胺基酸 (鮮味)、兒茶素類 (catechins 澀味)、咖啡因 (caffeine 苦味) 香味：terpenes, alcohols, carbonyls, ester 等精油 顏色：黃酮醇類 (flavonols)、茶黃質 (theaflavins)、葉綠素 (chlorophylls)
三次機能 (生理調節性)	多元酚類 (兒茶素類、兒茶素類氧化物、黃酮醇類)、咖啡因、chitin、異質多醣 (hetero-polysaccharides)、抗氧化維生素類 (維生素C、E、 β -胡蘿蔔素)、 γ -胺基丁酸 (γ -aminobutyric acid)、皂素 (saponins)、微量必需元素 (鋅、錳、氟、硒)。EPA、DHA
四次機能 (文化特色)	中國龍井、眉茶，日本綠茶分蒸綠及炒綠，台灣之烏龍茶及包種茶，印度、錫蘭、爪哇之紅茶，代表每一個國家或地區的文化特色。

資料來源：汪與李，2002

第三節 食品加工的意義

一、食品加工的目的

新鮮的食物在貯藏的過程中，會受到四周環境因素的影響，發生變質而無法食用。造成這種現象的原因很多，包括物理性（光線、時間、溫度）、化學性（氧化反應）、生物性（微生物、蟲咬）、酵素性（發酵、酵素反應）。早期人們為保存食物，因此將其進行加工。隨著科技進步，食品加工目的有些已跳脫原有保存目的，而有不同以往的目的。今分述如下。

1. 提高保存性（storage）與衛生安全性（sanitation and safety）

此為食品加工最基本目的，也是最初會對食品進行加工之主要目的。食品加工可殺滅或降低造成食品腐敗或變質之微生物與酵素，可防止腐敗及變質，延長保存期限並避免食物中毒。常用技術有製罐、低溫保存、乾燥、醃漬、煙燻、包裝等。

2. 提高被運輸能力（transportation）

食品加工可減少食品的體積或重量，便於運輸與儲藏，例如濃縮、乾燥等。

3. 提高便利性（convenience）

有些食品經加工後，可直接食用，如乾燥食品；有些經調配及組合，作成罐頭或可微波、冷藏/冷凍、易開包裝等產品，以便利烹調或供直接食用。可節省食用前的調理。如速食麵、即溶咖啡。

4. 提高可食性（edibility）

食品加工過程中，可將不能生食者加工以便食用，並去除不適食用之部份、改變不宜食用的成分、提高消化性。如速食飯、冷凍蔬菜。

5. 提高營養價值（nutrition）

食品經加工後，可破壞營養抑制因子，且改變食物構造，故可提高消化吸收率，同時加工過程可能額外添加營養素，因而達到強化營養之功效。如蒸穀米。