
食品與工業品商品學

〔果實和蔬菜〕

中國人民大學

商品學教研室

北京 一九五三年

書號：賀3—1

食品與工業品商品學

〔果實和蔬菜〕

編者：中國人民大學
商品學教研室

出版者：中國人民大學

印刷者：中國人民大學印刷廠

(本校教材，請勿翻印)

一九五三年八月八日第一版第二次印刷

2163(156+5+2002)

目 錄

第一節	概說.....	1
第二節	果實和蔬菜的化學成份.....	3
第三節	果實和蔬菜的品質指標、採收、分級與包裝.....	7
第四節	果實和蔬菜的保管.....	10
第五節	新鮮果實.....	16
第六節	新鮮蔬菜.....	22

果實和蔬菜

第一節 概 說

果實和蔬菜在人體的營養中起着非常重要的作用。它們不僅含有糖（水果中）、蛋白質（蔬菜中）和澱粉（馬鈴薯中）等營養物質，而且含有果酸（水果中）、芳香質（水果中）和揮發油（蔬菜中）等能改善食物滋味並促進其他營養物質消化的調味物質。特別是對人體生理機能有很大調節作用的抗敗血病的維生素C，在各種水果、蔬菜中都非常豐富。因此，果實和蔬菜便成為人們食物中所不可缺少的重要營養物質。

我國地區遼闊，各地氣候和土壤不同，土壤性質也不相同。在這塊肥美的土地上，人們種植着各種各樣的果實和蔬菜：長江以南，靠近亞熱帶地區，大量出產着柑橘、香蕉、馬鈴薯和大頭菜等。中部及北部地區，氣候溫暖，盛產蘋果、葡萄、梨、桃子、棗和核桃等。北京的大白菜、山東的大葱和白菜，更是人所共知的名產。這些種類繁多、產量富饒、滋味優美的產品，不僅在國內，而且有幾種在國際市場上也享有盛名。例如中國的柑橘、核桃和大白菜的產量和質量，在世界上都是首屈一指的。這些豐富的產品是我國人民的重要營養來源，而且它們在國民收入當中也佔有顯著的地位。例如從烟台和青島出口的水果、

蔬菜，在出口最多的時期，曾在該兩口岸出口總值中佔第二位。不少地區的農民，完全依靠果園或菜園的收入過活。

在國民黨反動統治時期，不提倡種植水果、蔬菜，也不保護果園和菜園，以致各種災害經常發生。在抗日戰爭中及戰後國民黨統治期間，又先後遭到日本侵略軍及國民黨匪軍的摧殘，使水果、蔬菜的產量急劇下降，至解放初期的1949年，華南區的水果產量減低了70%，其中柑橘的產量只相當於戰前常年產量的10%。另一方面，國民黨統治時期美國的進口水果又侵入了我國的市場，使本來就凋敝了的果木和園藝事業，受到的打擊更加沉重。

解放戰爭的勝利，給果木和園藝事業帶來了繁榮。封建的土地制度推翻了，地主的果園、菜園收歸農民所有。人民政府大力扶持水果和園藝區的農民：組織生產、就近收購、貸給他們以肥料和殺虫藥械、推廣科學技術。因此，各地果園和菜園區，都出現了一片新氣象。籠葱碧綠的果林和菜園，又出現在東北、華北、華南和全國其他各地。三年多以來，我們的水果、蔬菜產量已大大增加，其中柑橘的產量增加一倍。人民生活水平的高漲，為水果、蔬菜開闢了廣闊的銷路。開展了物資交流：在廣州能吃到東北和山東的蘋果；在齊齊哈爾能吃到便宜的廣東香蕉；北京市上也出現了從來沒有見過的新鮮荔枝。許多水果和蔬菜如蘋果、柑橘和白菜等，除內銷外，還可大量供應蘇聯和東歐人民民主國家的需要。在國內和國際市場的要求下，我國的園藝事業將獲得飛躍的發展。

第二節 果實和蔬菜的化學成份

果實和蔬菜的營養價值如何以及它們能否長期保管，主要取決於它們的化學成份。因此，化學成份的研究，對於商品學說來具有很大的意義。不同的種類和不同的生長條件，使果實和蔬菜的化學成份含量有很大的區別。甚至同一品種的果實和蔬菜，其化學成份的含量也不完全相同。果實和蔬菜的主要化學成份如下：

(一) 澱粉：沒有成熟的果實，大都含有大量的澱粉。果實逐漸成熟，澱粉也就逐漸減少而變為糖。這個變化，在保管過程中仍能繼續進行。例如新採收的蘋果，大約含有1—1.5%的澱粉；但經過30—45天的保管，澱粉便完全消失而變成糖。這就是成熟的或經過保管一個短時期後的果實甜味變濃而生果實不甜的原因。漿果類果實中很少含有澱粉，而香蕉的澱粉含量則很豐富，約在14.5%以上。

各種蔬菜中澱粉含量都很少，只有馬鈴薯的含量多（15%左右）。

(二) 糖：糖份是果實和一部分蔬菜的重要組成部分之一。其含量在0.5%（檸檬中）與18.61%（葡萄中）之間。由於品種和等級不同，糖的含量也有很大的差別。在果實中含有三種糖：葡萄糖、果糖和蔗糖。

在仁果類的果實中，果糖多而其他兩種糖少。如蘋果中便含有6.5—11.8%的果糖。果糖是最易消化的糖，因此，仁果類的

果實對人體有很大的營養價值。

核果類果實中含有較多的蔗糖。漿果類的果實中則幾乎沒有蔗糖，而葡萄糖和果糖的含量相等，例如葡萄中含有7.2%的葡萄糖和7.2%的果糖，但沒有蔗糖。在香蕉和鳳梨中則含有大量的蔗糖（香蕉13.7%，鳳梨8.6%）。

蔬菜中的含糖數量在0.3%（菠菜中）與7.5%（胡蘿蔔中）之間。糖的種類也是葡萄糖、果糖和蔗糖。在胡蘿蔔和甜菜中含有大量蔗糖，而西瓜中則含有大量的果糖。

果實和蔬菜在長期保管中，糖分會逐漸消耗；因此，保存過久的果實，甜味便減少了。

（三）果酸：果酸也是果實和某些蔬菜（番茄等）的重要組成部分。生果實含酸量多，成熟後果酸就變少了。果實和蔬菜中所含果酸有：蘋果酸、檸檬酸、酒石酸和水楊酸等。這些酸有呈游離狀態存在的，也有與礦物質化合成鹽類而存在的。

蘋果、梨和桃子中含有大量蘋果酸；葡萄中含有大量酒石酸；檸檬中的酸幾乎都是檸檬酸；水楊酸在一般果實中的含量很少，只有少數的果實和蔬菜中才含有。

香氣的發生：各種水果在成熟或保管期間，他們的果酸便逐漸變化而成酯和芳香質，因而使果實發出令人愉快的香氣。高溫和密閉，會加速這種變化的進行。

酸味和甜味：水果的酸味和甜味並不是由含糖量和含酸量單獨決定，而是取決於糖和酸的配合情形。因為糖和酸彼此起着抵銷作用。如果含糖多、含酸少，則甜味大；如果含糖多、酸也多，那就不一定甜了。果酸隨着果實的呼吸作用而逐漸減少，使果

實的滋味變淡。

(四) 單寧：單寧也叫鞣質，是具有收斂性的物質，發酸澀的味道。少量單寧的存在，會使果實帶有優美的滋味。

當果實還沒有成熟的時候，差不多都或多或少地含有可溶性的單寧，因此生果實特別是未脫澀的柿子使我們感到味道很澀。隨着果實的成熟，可溶性的單寧便逐漸變成不溶性的單寧，故成熟的果實便很少或者沒有澀味了。

單寧與鐵接觸時，呈現藍黑色或綠黑色。用刀切開柿子時很快便顯出這種顏色。因此，在製造果實的加工製品時，最好不用鐵製的刀切割。

單寧與氧接觸時，會在氧化酵素的作用下變成黑色。因此，果實碰傷的部分容易變黑。爲了保全果實製品的原來顏色，可以把切開的果實放在沸水中煮或蒸餾，這樣便破壞了氧化酵素的作用，使果實不再變黑。

(五) 果膠質：未成熟的果實和蔬菜中，含有大量不溶於水的果膠質，因此，生果實和蔬菜都很堅硬。隨着它們的接近成熟期，在酵素的作用下，不溶性的果膠質變成可溶性的果膠質，溶解在細胞液中，使本來緊擠在一起的細胞相互分離，果實便由硬變軟。做蜜餞、果子醬、果糕和醬菜等，都是利用果膠質的特性。

(六) 纖維素：纖維素是構成果實和蔬菜表皮的主要成份，能起很大的保護作用。果實中纖維素的含量在0.2—3%之間；蔬菜中纖維素的含量則在0.4—2.8%之間。由於果實與蔬菜的種類、等級和生長條件不同，其纖維素含量也不同。未熟的果實，纖維素的含量較多，隨着果實的成熟或保管時間的延長，纖維素便

逐漸變化。

(七) 維生素：人體所需維生素的主要來源，是從果實和蔬菜中攝取的。果實和蔬菜中含有維生素 A、B、特別是抗敗血病的維生素 C。差不多在各種果實和蔬菜中都含有大量維生素 C。綠色核桃中維生素 C 的含量最多，大概在 100 克綠色核桃內，便含有維生素 700——3,036 毫克。蘋果中維生素的含量，隨着果實的成熟而開始增加，增加到一定程度後又開始減少。在保管過程中，維生素有逐漸減少的趨勢。因此，保管時間過長，會損害維生素的含量。

維生素在蘋果中的分佈是不平衡的。大部分的維生素都集中在果皮上，因此我們吃蘋果時最好不要去皮。番茄是蔬菜中含維生素 C 最多的。在每 100 克番茄中，含有 14——61 毫克。其次在葉菜類的蔬菜中，也含有大量維生素 C。

(八) 礦物質：果實和蔬菜中含有各種不同的礦物質，而且成各種礦物鹽類而存在。按照各種礦物元素來說，鉀的含量最多，其次是鈣、磷、鎂和鐵等對營養有重大意義的元素。缺乏這些礦物質，會使一個人發育不良或引起各種病症。各種綠色蔬菜中都含有礦物質，特別是菠菜中的含鐵量最多；因此，吃菠菜有補血的功用。

但必須注意，有時候在果皮上帶有有毒的鉀、鉛和銅等液體礦物質。這是果實在生長期中爲了預防病虫害而噴射的藥液，這些東西對人體來說是有毒的。因此，當我們吃水果時，最好用水把它們洗淨。

下表說明各種主要果實和蔬菜的化學成份。

蔬菜可食部分的化學成份表(%)

名稱	成份	蛋白質	脂肪	灰份	糖份	澱粉	纖維
甘藍		1.4	0.2	0.75	3.50	—	1.0
胡蘿蔔		1.2	0.3	1.02	7.50	—	1.1
芹 菜		1.3	0.2	1.08	1.25	—	0.7
蒿 苳		1.2	0.2	0.91	1.60	—	0.6
洋 葱		1.4	0.2	0.58	6.70	0.5	0.8
馬鈴薯		2.0	0.1	0.99	0.87	14.7	0.4
南 瓜		1.2	0.2	0.82	2.50	2.6	1.3
蘿 蔔		1.2	0.1	0.95	3.40	—	0.7
菠 菜		2.3	0.3	1.53	0.30	—	0.6
甘 藷		1.8	0.7	1.07	5.35	20.2	1.0
番 茄		1.0	0.3	0.57	3.37	—	0.6
白 菜		0.94	0.12	0.73	—	—	0.61
大 葱		1.4	0.04	0.55	—	—	0.86
大 蒜		5.45	0.24	1.68	—	—	0.91

〔附註〕 資料來源：徐紹華著蔬菜營養學一書。

第三節 果實和蔬菜的品質指標、 採收、分級與包裝

果實和蔬菜的特點是容易腐爛。爲了把新鮮的水果和蔬菜送

到消費者手中，不讓它們在流通中腐爛，在收購時必須注意到它們的品質指標。

就水果來說，其品質應該具備這樣一些條件，即成熟適度，發育良好，不畸形，大小均勻，表面光滑而不粗糙，具有本品種所特有的外形、色彩，無刺傷疤痕和機械損傷，果梗完整，沒有受病蟲害的侵染等等。

蔬菜必須新鮮清潔，成熟適度，不枯萎變色，沒有損傷和腐爛，特別是不能有病害、蟲害的侵染。

爲了在貿易網中能得到優良品質的果實和蔬菜，必須注意到採收、分級和包裝等問題。

(一) 採收：果實和蔬菜在採收後便進入流通過程，因此，採收的時間和方法都影響着它們的品質和特性。

水果採收過早，發育不完全，便不能有本品種所特有的色彩、香氣和滋味，因而品質不良。採收過晚，就會成熟過度，易於腐爛而不耐保管。適當的採收時間是完熟時期，這時它們已經具有本品種所特有的色彩、香氣和滋味，種子已成熟而呈褐色，果梗和果枝易於分離。但是要長途運輸或長期保管的，就不能等到完熟，只要達到採收成熟度就可以採收，因爲這樣可以增加它們的耐保管性。

新鮮的水果必須是幼嫩的，但是要長途運輸和長期保管的，就需要成熟一些，這樣可以使它們構造堅實、水份低、耐保管。

採收方法與果蔬的品質有很大的關係。採收果實時要根據它們的特性而應用不同的方法。要注意果梗的完整，要輕輕地搬放，避免任何機械損傷，因爲即使是極輕微的碰傷都會引起腐爛。

採收後要先在室外涼爽的地方放一個時期，等熱放散後再運進倉庫。

採收蔬菜時要注意清潔，必須清除腐爛和不合於食用的部分；採收後須在野外涼爽的地方放一個時期，使水份散發一部分，以利儲運。爲了儲運中的安全，還須注意採收的氣候條件，採收工作，一般不宜在烈日下或雨後進行。

(二) 分級：爲了滿足消費者對品質的不同要求和便利儲運，必須進行果實和蔬菜的分級。

分級時應該按照以下原則進行：

首先要將同品種的和成熟度相同的放在一起，然後根據外形、大小和色澤進行分級。大小是用選果板或手來挑選。紅色部分的大小往往是蘋果和桃子等的重要指標。無果梗的不能列入等級品以內。特別是對受蟲害和病害的更嚴格，已遭受或正在遭受蟲害的果實，不允許列入等級品內。

蔬菜的分級也是根據它的形狀、大小、新鮮和清潔程度來進行的。有病害和蟲害的也不允許列入等級品內。

在蘇聯，果實和蔬菜分爲等內品和等外品兩種。等內品一般又分爲三個等級：一級、二級和三級。目前在我國還沒有統一的標準等級，只是根據買賣雙方的合同進行貿易。

(三) 包裝：包皮必須清潔、乾燥和堅固，只有這樣才能保護果蔬的品質。包皮的種類有木箱、柳筐、草包、麻袋和木桶等，其中以木箱最好。好的水果和番茄等蔬菜都是用木箱盛裝。其他容器只適於裝不怕摩擦的次等品或短途運輸的果蔬。每個容器要有一定的容量，要避免擠壓和損壞等現象。一般果蔬在容器

內有一定的排列方式，如直線式、對角線式或同心圓式等，而且中間要留空隙，以利空氣流通。特別軟的水果，可以用格子筐存放。

在一個箱內的果蔬，必須是同品種、同等級、大小相同和成熟度相同的。爲了避免運輸途中的震盪、摩擦和水份蒸發，可以在空隙間填滿填充材料。填充材料普通是用稻穀、木屑、麥皮和麥秸等。填充材料應該質地柔軟、清潔、乾燥而無異味。

對於優級的果蔬，有的還用紙包起來再放入箱中。用的紙必須柔軟而無異味。用紙包好後，可以防止果蔬的表皮與填充物摩擦、防止病蟲害的傳染及水份的蒸發。箱子的四邊也都要鋪一層或幾層紙，然後把箱子釘牢。

包裝完畢後應在箱子外面寫好標記：

- | | |
|---------------|--------------|
| (一) 果實或蔬菜的名稱。 | (二) 等級。 |
| (三) 重量及個數。 | (四) 產區和發運地點。 |
| (五) 發送日期。 | (六) 發貨人和收貨人。 |

另外還可以註明『輕放』、『不要倒放』等注意事項。

收貨人根據標記驗收。

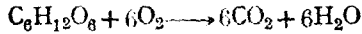
第四節 果實和蔬菜的保管

在保管中的生化變化：果實和蔬菜是生物的器官或生物個體，在採集、收穫後，它們還繼續活着。因此，在保管過程中便發生複雜的變化，其中最重要的是呼吸作用。

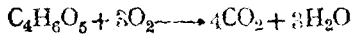
水果和蔬菜跟其他植物有機體一樣，在酵素的影響下，會形

成二氧化碳和水，這就叫做呼吸作用。

在呼吸過程中，糖和果酸逐漸被分解為二氧化碳和水，這樣便會嚴重地影響果實、蔬菜的品質。其變化的化學方程式如下：

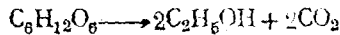


葡萄糖 氧 二氧化碳 水



蘋果酸 氧 二氧化碳 水

在正常的條件下，果實和蔬菜為了維持生命而進行呼吸是合乎常規的和必要的。在空氣缺乏或沒有氧氣的條件下，它們便停止有氧呼吸而進行缺氧呼吸，缺氧呼吸是在細胞分子內部進行的。在這種情形下，糖和果酸被分解後不產生二氧化碳和水，而產生二氧化碳和酒精。其變化的化學方程式如下：



葡萄糖 酒精 二氧化碳

二氧化碳蒸發出去，而酒精則留在果實和蔬菜中。大量酒精的聚積，會使細胞死亡，使果蔬菜全部腐爛。由此可見，在保管果實和蔬菜的時候，必須要有新鮮的空氣。

(二) 溫度與濕度對保管果實和蔬菜的影響：新鮮的水果和蔬菜中都含有大量水份，脆嫩多水是它們的重要品質指標，因為大部分的營養物質都溶解在水中，失去水份會使果蔬菜枯萎而降低品質。

果實和蔬菜中的水份和有機物質，隨着蒸發和呼吸作用而不斷消失。為了保持它們的水份和有機物質的含量，必須調節倉內

的溫度和濕度，因此通風便具有很大的意義。

蘇聯商品學專家蔡列維金諾夫的試驗證明：溫度每增加一度，則每公斤果實在一小時內分解出來的二氧化碳便平均增加一毫克。溫度愈低，分解的二氧化碳量愈少；因此，低溫保管有很大的優越性。

溫度愈高，蒸發和呼吸作用愈強，而果蔬中的水份和有機物質也就大量消失，結果會使產品不耐保管，品質降低。

根據蔡列維金諾夫的試驗，溫度與保管蘋果的關係如下：

成 份	10月15日 開始保管	在7°C下保管		在2°C下保管	
		4月27日	在六個半月內減少	4月27日	在六個半月內減少
水 份	88.61	76.36	12.25	79.63	8.98
轉化糖	6.91	4.37	2.54	5.36	1.55
蔗 糖	1.23	0.10	1.13	0.12	1.11
果酸(蘋果酸)	0.79	0.39	0.40	0.35	0.44
纖維素	1.23	0.96	0.27	1.06	0.17
單 寧	0.08	0.01	0.07	0.04	0.04
果膠質	0.18	0.07	0.11	0.09	0.09

從上表中可以看出來，蘋果水份的消失量與保管時的溫度成正比，在7°C下保管，六個半月內水份的損失為12.25%，而在2°C下保管，則只損失8.98%。

轉化糖的損失，在7°C下也比2°C下大的多，蔗糖則幾乎全部都轉化了。只有果酸的損失與溫度成反比例。這個試驗說明了

低温保管的優越性。保管時溫度愈低，則損失愈少。保管水果最適宜的溫度是 0°C 左右。

柑橘和香蕉則例外，它們要求較高的溫度。例如柑橘最適宜的保管溫度為 3°C 左右，而香蕉則為 13°C 左右。在低温下保管香蕉會使它變成暗褐色。這是由於複雜的生化變化而產生的乙醛和酒精所引起的。因此，香蕉不應在低温下保管。

大部分蔬菜的保管溫度也是在 0°C 左右，只有馬鈴薯特別，它在 0°C 左右被保管時會產生一種令人不愉快的甜味。這種甜味是由糖化過程和緩慢的呼吸作用所造成的。

大家都知道，馬鈴薯中含有大量的澱粉。在低温下保管，澱粉便大量分解為麥芽糖，麥芽糖又分解為葡萄糖。另一方面，在低温下呼吸作用降低，葡萄糖的分解緩慢，因此馬鈴薯中葡萄糖便迅速增加，當糖聚積到2%時，就明顯地出現甜味。含糖量的增多，會使馬鈴薯耐凍，但滋味也就發生了變化。保管馬鈴薯最適宜的溫度是 $1-3^{\circ}\text{C}$ 。

在低温保管下產生不愉快甜味的馬鈴薯，如果重新放在高温下，幾天以後它們便可以恢復原來的品質和滋味。

倉庫過於乾燥和過於潮濕，對保管水果和蔬菜同樣是不利的。過於乾燥便會使果實、蔬菜的水份大量蒸發，使它們枯萎、皺皮，因而大大縮短其保管期限。但如空氣中濕度過大，則利於微生物的發展，從而也就會加速果蔬的腐敗。由此可見，倉庫通風是有很大大意義的。

許多水果和蔬菜所要求的空氣濕度，都在80%以上。保管水果和蔬菜的最適宜的環境如下：

果實和蔬 菜的名稱	適宜溫度 (攝氏)	適宜濕度 (%)	結冰時所需溫度
蘋 果	0.5—1	90—95	自零下1.7到零下2.1
梨	0—1	85	自零下1.3到零下2.3
桃 子	0—0.5	85—90	自零下1.1到零下1.4
杏 子	0—0.5	85—90	自零下1.2到零下1.7
李 子	0—0.5	85—90	自零下1.8到零下1.9
櫻 桃	0—0.5	85	自 0 到零下2.3
柑 橘	1.5—2.5	80—85	自 0 到零下2.2
檸檬	3—4	85	自 0 到零下1.7
葡 萄	0—1.0	85—90	自 0 到零下2.1
草 莓	0	85	自零下0.8到零下1.7
馬 鈴 薯	1—3	80—85	自零下1.5到零下2.0
白 菜	1	90—95	自零下2.0到零下3.0
甜 菜	0—2	85—95	自零下1.2到零下1.8
胡 蘿 蔔	0—2	85—95	自零下1.2到零下2.0
番 茄	0—2	80—85	零下0.9
茄 子	0—2	80—85	零下0.9
西 瓜	0—11	80—85	零下1.7
香 瓜	0—1	80—85	零下1.7
黃 瓜	0.5—1	85—90	零下0.3
葱 頭	0—1	80—85	零下1.1
蒜	0—1	80—85	零下1.1