



第八章 果蔬类食物的营养



新鲜的蔬菜、水果水分含量大都在90%以上，碳水化合物、蛋白质、脂肪含量很低，但它们含有多种维生素，并含丰富的矿物质及膳食纤维，因而在膳食中具有重要意义

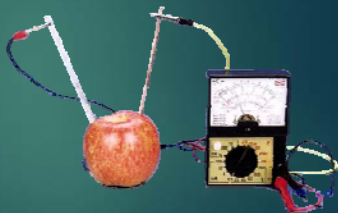


水果的营养特点

- ▶ 不经烹调直接食用
- ▶ 为人体提供水分、糖类、矿物质、维生素C、胡萝卜素、膳食纤维等营养和保健成分。
- ▶ 从营养素整体含量和总抗氧化能力来说，水果不如蔬菜。
- ▶ 大多数含有各种有机酸，如柠檬含有大量的柠檬酸，苹果含有大量的苹果酸，葡萄含有酒石酸等等。这些有机酸能刺激消化液分泌。
- ▶ 古人早已提出了精辟的见解：“五菜为充，五果为助”，

一、水果的化学组成

- ▶ 水分
- ▶ 碳水化合物
- ▶ 有机酸
- ▶ 酚类
- ▶ 维生素
- ▶ 矿物质
- ▶ 色素
- ▶ 糖苷类



1.水分

- ▶ 大多数果蔬为75—95%



品种	含水量 (g/100g)
黄瓜	97
西瓜	94
苹果	89
芒果	81
香蕉	75
山楂	65

2.碳水化合物-糖

(1) 决定果蔬营养和风味的重要成分，是甜味的主要来源。

(2) 是重要的贮藏物质。可溶性糖是果蔬呼吸的底物，在呼吸过程中分解放热，在贮藏过程中呈下降趋势。但以淀粉为贮藏性物质的果蔬，在其成熟或完熟过程中，含糖量会因淀粉类物质的水解而大量增加；以后随着果蔬的衰老，糖的含量会因呼吸消耗而降低，进而导致果蔬品质与贮运加工性能下降



果 名	转化糖 (%)	蔗糖 (%)	总糖 (%)	蔬 菜	总糖 (%)
苹果	7.35~11.62	1.29~2.99	8.62~14.61	萝卜	3.36~12.08
梨	4.52~8.00	1.85~2.00	6.37~10.00	甜 菜	9.6~13.3
桃	1.77~3.67	6.61~8.74	10.38~12.41	洋葱	2.5~14.3
李	5.84~9.05	1.01~1.85	6.85~10.70	甘 兰	2.0~5.7
杏	3.00~3.45	5.45~8.45	8.45~11.90	香 菇	1.5~4.2
甜 瓜	13.18~16.57	0.17~0.43	13.35~17.00	型 薯	4.2~7.4
威 灵 菊	11.52~12.30	0.17~0.40	11.69~12.70	茄 子	2.1~4.6
番 茄	16.83~18.04	—	16.83~18.04	黄 瓜	2.5~9.0
甜 橙	4.82	3.01	7.99	西 瓜	5.5~9.8
桔 子	2.14	4.53	6.67	葡 萄	4.0~5.79
亨 莓	5.56~7.11	1.48~1.76	7.41~8.99		

2.碳水化合物-淀粉

- ▶ a. 多存在于块茎、块根、豆类等蔬菜以及许多未成熟的果实中。
- ▶ b. 含量随成熟度和采后贮藏条件（温度）变化很大。香蕉（绿色）25%—<1%（黄色）。板栗的变温贮藏。
- ▶ 凡是以淀粉形态作为贮藏物质的蔬菜种类多数能保持休眠状态，有利于贮藏。



2.碳水化合物-果胶

- ▶ 未成熟：原果胶----坚硬状态
- ▶ 成熟：果胶----果实变软
- ▶ 过度成熟：果胶酸----果实过软。
- ▶ 富含果胶的水果可：
- ▶ 制成果酱
- ▶ 凝胶 如山楂糕中的凝胶物质
- ▶ 果冻

2.碳水化合物-纤维素

在果蔬皮层含量较多。

芦笋、芹菜、菜豆老化时纤维素含量增加——品质劣变。

纤维素的含量与存在状态，决定着细胞壁的弹性、伸缩强度和可塑性。含量越高，耐贮性越高，但品质越差。

纤维素、半纤维素是影响果蔬质地与食用品质的重要物质，同时它们也是维持人体健康不可缺少的辅助成分。



3.有机酸

- ▶ 主要为果酸（柠檬酸，苹果酸，酒石酸），还有少量草酸，水杨酸，琥珀酸，有些蔬菜如菠菜、茭白、苋菜、竹笋含有较多量的草酸，由于草酸会刺激腐蚀人体消化道内的粘膜蛋白，还可与人体内的钙盐结合形成不溶性的草酸钙沉淀，降低人体对钙的吸收利用，故多食有害。
- ▶ 由于酸的含量降低，使糖酸比提高，果蔬风味变甜、变淡，食用品质与贮运性能也下降，故糖酸比是衡量果蔬品质的重要指标之一。
- ▶ 有机酸具有开胃和促进消化的作用
- ▶ 能起到螯合和还原的作用，促进多种矿物质的吸收

果蔬名称	pH值	果蔬名称	pH值
苹果	3.0~5.0	番茄	4.1~4.8
梨	3.2~4.0	南瓜	5.0左右
桃	3.2~4.0	胡萝卜	5.2左右
杏	3.4~4.0	甘蓝	5.2左右
甜樱桃	3.2~4.0	芜菁	5.2左右
酸樱桃	2.5~3.7	菜豆	5.4左右
柠檬	2.2~3.5	青辣椒	5.4左右
橙	3.6~4.9	菠菜	5.7左右
葡萄	2.5~4.5	豌豆	6.1左右
草莓	3.8~4.4	西瓜	6.2左右

4.酚类



单宁

- ▶ 当单宁含量(如涩柿)达0.25%左右时就可感到明显的涩味，当含量达到1%~2%时就会产生强烈的涩味。
- ▶ 未熟果蔬的单宁含量较高，食之酸涩；难以下咽，但一般成熟果中可食部分的单宁含量通常在0.03%~0.1%之间，食之具有清凉口感。
- ▶ 根据单体间的连接方式与其化学性质的不同，可将单宁物质分为水解型单宁与缩合型单宁两大类。果蔬中的单宁属于缩合型单宁。
- ▶ 涩味的产生是由于可溶性的单宁使口腔粘膜蛋白质凝固，使之发生收敛性作用而产生的一种味感。随着果蔬的成熟，可溶性单宁的含量降低。



★脱涩方法

- 温水脱涩** 将涩柿浸泡在40℃左右的温水中，经20h左右即可脱涩。果实脱涩后质地硬，风味好，方法简便，但产品的货架期短，容易败坏。
- 石灰水脱涩** 将涩柿浸入7%的石灰水中，经3-5d即可脱涩，果实脱涩后，质地脆硬，不易腐烂。但果面有石灰痕迹。
- 酒精脱涩** 将35%-75%的酒精或白酒喷洒在涩柿表面上，用量为35%的酒精5-7ml/kg，然后将果实密闭于容器中，在室温下4-7d即可脱涩。此法可用于运输途中。
- 高CO₂脱涩** 将柿果装箱后，密闭于塑料大帐内，通入CO₂并保持其浓度60-80%，在室温下2-3d即可脱涩。如温度升高，脱涩时间可相应缩短。此法脱涩的柿果，质地脆硬，货架期长，成本低，可进行大规模生产。但有时处理不当，脱涩后会产生CO₂伤害，使果心褐变或变黑。
- 乙烯及乙烯利脱涩** 将涩柿放入催熟室内，保持温度18-21℃和相对湿度80-85%，通入1000mg/m³的乙烯，2-3d即可脱涩；或用250-500mg/kg的乙烯利喷果或蘸果，4-6d后可脱涩。果实脱涩后，质地软，风味佳，色泽艳，不宜长期贮藏和运输。

5.维生素

- ▶ 茄果类VC含量丰富的有柿子椒和青辣椒，其次为番茄；瓜类VC含量相对较少，其中苦瓜含量较高；水果中含丰富的VC：如鲜枣，其次是猕猴桃、山楂、柑橘；刺梨、沙棘等野生果类资源
- ▶ 蔬菜、水果中含有丰富的胡萝卜素，是我们日常膳食中重要的VA来源。
- ▶ 蔬菜中的核黄素含量不高，但目前也是VB2的重要来源之一。
- ▶ 人体所需维生素A的57%、维生素C的98%左右来自于果蔬。



常见水果中三种维生素的含量(/100g)									
	鲜枣	猕猴桃	柑	桔	芒果	苹果	葡萄	桃	草莓
维生素C(mg)	243	62	28	19	23	4	25	7	47
胡萝卜素(μg)	240	130	890	520	8050	20	50	20	30
核黄素(mg)	0.09	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03
常见蔬菜中三种维生素的含量(/100g)									
	柿子椒	花菜	苋菜	冬苋菜	菠菜	冬瓜	南瓜	胡萝卜	
维生素C(mg)	72	61	47	20	32	18	8	16	
胡萝卜素(μg)	340	30	2100	6950	487	80	890	4010	
核黄素(mg)	0.03	0.08	0.21	0.05	0.11	0.01	0.04	0.04	

6.矿物质

- 丰富的钾、钙、钠、镁及铁、铜、锰、硒等多种矿物质，其中以钾最多，钙、镁含量也丰富，这些碱性元素对维持人体内的酸碱平衡必不可少。
- 某些绿叶蔬菜中钙、镁、铁等元素虽含量丰富，但由于同时含有草酸，因此吸收利用率均低于动物食品。

几种蔬菜中钙和草酸含量(mg/100g)		
蔬菜名称	钙	草酸
大蕹菜	224	691
芋禾秆	40	298
厚皮菜	64	471
苋菜	359	1142
圆叶菠菜	102	606
折耳菜	121	1150

6.色素

(1) 叶绿素

叶绿素不稳定，在酸性介质中形成脱镁叶绿素，绿色消失，呈现褐色；在碱性介质中叶绿素分解生成叶绿酸、甲醇和卟醇。

(2) 类胡萝卜素

果蔬中类胡萝卜素有300多种，但主要的有胡萝卜素、番茄红素、番茄黄素、辣椒红素、辣椒黄素和叶黄素等。

(3) 花青素

是一类水溶性色素，以糖苷形式存在于植物细胞液中，呈现红、蓝、紫色。花青素是一种感光色素，充足的光照有利于花青素的形成，因此山地、高原地带果品的着色往往好于平原地带。此外，花青素的形成和累积还受植物体内营养状况的影响，营养状况越好，着色越好，着色好的水果，风味品质也越佳。

7.糖苷类

(1) 茄碱苷(龙葵苷)

主要存在于茄科植物中，以马铃薯块茎中含量较多。超过0.01%时就会感觉到明显的苦味，因为茄碱苷分解后产生的茄碱是一种有毒物质，对红血球有强烈的溶解作用，超过0.02%时即可使人食后中毒。马铃薯所含的茄碱苷集中在薯皮和萌发的芽眼部位，当马铃薯块茎受日光照射表皮呈淡绿色时，茄碱含量显著增加，可由0.006%增加到0.024%，所以，发绿和发芽的马铃薯应将皮部和芽眼削去方能食用。

(2) 柚皮苷和新橙皮苷

二者存在于柑橘类果实中，尤以白皮层、种子、囊衣和轴心部分为多，具有强烈的苦味。在柚皮苷酶作用下可水解成糖基和苷配基，使苦味消失，这是果实在成熟过程中苦味逐渐变淡的原因

苹果



- 苹果不仅含有蛋白质、脂肪、碳水化合物、多种维生素、矿物、苹果酸等，还有一种宝贵的果胶成分。果胶是一种可溶性纤维素，能促进胃肠蠕动，调理肠胃，并和胆固醇结合，帮助人体排出体外，达到降低胆固醇的目的。其中果胶也会和胆囊中的胆固醇结合排出，可以稀释胆汁，有预防胆结石的效果。
- “一天一个苹果，无需排队看医生！”

梨

- ▶ 味甘，性凉，清热化痰，润肺止咳。因其鲜嫩多汁，酸甜适口，所以又有“天然矿泉水”之称。
- ▶ 在秋季气候干燥时，人们常感到皮肤搔痒、口鼻干燥，有时干咳少痰，每天吃一两个梨可缓解秋燥。
- ▶ 梨性寒凉，一次不要吃得过多。脾胃虚弱的人不宜吃生梨，可把梨切块煮水食用。



芒果

- ▶ 芒果果实营养价值极高，维生素A含量高达3.8%，比杏子还要多出1倍。
- ▶ 芒果属于性平味甘、解渴生津的果品。
- ▶ 由于芒果中含有的果酸、氨基酸、各种蛋白质等刺激性物质比较多，市民在吃芒果时又很容易将芒果汁沾到嘴、脸颊等部位，刺激面部皮肤，造成面部红肿、发炎，严重者会出现眼部红肿、疼痛现象。



香蕉

- ▶ 香蕉为人类最古老的水果之一，其营养价值相当高，是天然钾的来源，可以抑制引发高血压、心血管疾病的钠，维持正常血压和心脏功能，还富有让人远离忧郁的维生素B6及抗紧张的矿物质镁，也是必须氨基酸——色氨酸的来源。其和维生素B6、烟碱酸及镁一起作用，是人体制造血清素的主要原料，具有抗忧郁、镇定、安眠之功效。
- ▶ 有肾病的人别吃香蕉



木瓜

- ▶ 木瓜不仅是一种美味的水果，还有医疗效果。木瓜中含有一种称为番木瓜（papain）的重要消化酶，可将蛋白质类食物分解成可消化的状态，可溶解高达其本身35倍的瘦肉，这就是人们会以木瓜来治疗蛋白质消化障碍的原因。其在木瓜树的叶部及尚未成熟的木瓜果皮中含量最多。



菠萝

- ▶ 甘、湿热。
- ▶ 清热解暑，消食止泻，降压利尿。
- ▶ 菠萝含有蛋白酶，有过敏体质的人食之会引起菠萝中毒，称为“菠萝病”，在盐水中浸洗，可使菠萝味更甜，又能使有机酸分解在盐水里，避免中毒。



胡萝卜和白萝卜

- 胡萝卜含有丰富的**胡萝卜素**，又是低能量食品，近年研究表明维生素A及胡萝卜素均有抑制多环芳香烃(致癌物)和人体微粒体形成络合物的作用。
- 还含有**淀粉酶和脂肪酶**，生食可**帮助消化、促进胃肠蠕动**，近年有报导指出萝卜还含有分解亚硝酸的酶，因而具有**抗癌**的作用，且还含有一种干扰素诱生剂可以刺激人体细胞产生干扰素，**促使机体增强抗病毒感染能力**。



大蒜

- 大蒜鳞茎中的**蒜氨酸**(alliin)，经蒜酶(allinase)的分解生成挥发性的**蒜辣素**是大蒜抗菌消炎主要成分，蒜汁在3min内可杀死多种细菌。环蒜氨酸(cycloalliin)，有致泪作用。
- 大蒜提取物具有降低血压，减少血中胆固醇的功效，可用于预防脂类在血管壁上沉着。它的有效成分能阻止亚硝酸的合成，还能抑制癌细胞生长，因此可认为大蒜是具有多功能的**抗癌食品**。



加工烹调对蔬菜水果营养价值的影响

- 在加工烹调中应注意水溶性Vitamin及无机盐的损失和破坏，特别是VC。
- 烹调对蔬菜Vitamin的影响与烹调过程中洗涤方式、切碎程度、用水量、pH、加热温度及时间有关。
- 使用合理加工烹调方法，即先洗后切，急火快炒，现做现吃是保存蔬菜中Vitamin的有效措施。

吃水果注意事项

- 水果捣碎的时间越长损失越大。
- 食用前才切削水果。
- 用塑料刀切削水果，防止金属加速VC破坏。
- 在慢速加热中（如太阳晒干），维生素的损失较快
- 冷冻干燥损失小。

- 水果削皮使维生素大量损失
- 将水果在水中均浆制果泥时，使水果中的铁大量损失。
- 尽量少用高速搅拌，避免由于果肉暴露于空气中而造成的VA和VC损失。



蔬菜该怎么吃

- 现买现吃
- 先洗后切
- 急火快炒
- 焯水要快

果蔬的生理-呼吸作用

- 呼吸作用是果蔬的活细胞(呼吸底物)，在一系列酶的参与下，经过许多中间反应环节进行的生物氧化还原过程，将体内复杂的有机化合物分解成为简单物质，同时释放能量的过程。
- 提供能量：果蔬贮藏保鲜是“活”体保存，维持这种生命活动所需的能量是呼吸作用提供的。新采收的黄瓜在通常条件下放置数天尚可保持新鲜状态，炒熟的瓜片则隔夜就变馊，这就是耐藏性、抗病性依赖生命的证明。
- 大部分果蔬的呼吸底物主要是糖。呼吸底物的消耗是果蔬在贮藏中失重和变味的重要原因之一。



果蔬的生理-蒸腾作用

- 失重是果蔬贮藏重量方面的损失，即自然损耗中的水分消耗，占主要方面。如苹果在20℃贮藏，每星期由于呼吸作用而造成的质量损失大概是0.05%。然而由于蒸散所造成的损失大概是0.5%。柑橘在贮藏中损失的质量有3/4是由于水分蒸发所致，1/4是由于呼吸作用消耗了干物质。
- 失鲜是质量方面的损失。主要表现为形态、结构、色彩光泽、质地、风味等多方面的变化，综合地影响到食用品质。
- 果蔬失水超过质量的5%，就失去光泽和鲜度。



果蔬的生理-冷害



果蔬的生理-冷害

种 类	临界温度(℃)	冷 害 症 状
香蕉	12.8	果皮上出现褐色条纹，果心变硬，果实不能正常成熟
柠檬	10	外果皮出现凹陷斑纹，凹陷区细胞均匀褐变
芒果	13	果皮变暗淡，出现浅灰和褐色斑块，果实不能正常成熟
菠萝	6.1	果皮褐变，果肉呈水渍状，果蒂枯萎，风味不正常
黄瓜	7.2	果皮上出现水渍状斑点
茄子	7.2	果皮褐变，烫伤症状
绿番茄	7.2	果皮凹陷斑，水渍状软烂

果蔬的生理-冻害

种 类	冰点(℃)	种 类	冰点(℃)
绿熟番茄	-0.6	苹果	-1.5
成熟番茄	-0.5	葡萄(欧洲)	-2.2
茄子	-0.8	葡萄(美国)	-1.3
黄血	-0.5	桃	-0.9
胡萝卜	-1.4	杏	-1
马铃薯	-0.6	菠萝	-1.1
芹菜	-0.5	柿	-2.2
洋葱	-0.8	李	-0.8
大蒜	-0.8	草莓	-0.8

果蔬的生理-催熟

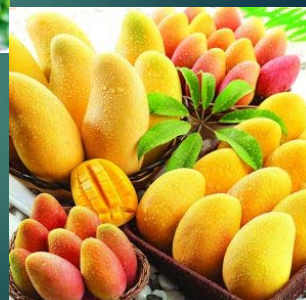


果蔬的生理-催熟



★ 香蕉催熟

- (1) **乙烯处理**: 将绿熟香蕉放入催熟室中, 保持室内温度20-22℃和相对湿度80-85%, 通入1000mg/kg的乙烯, 处理24-48h, 当果皮稍黄时取出即可。为避免催熟室内累积过多的CO₂(CO₂浓度超过1%时, 乙烯的催熟作用将受到抑制), 每隔24h要通风1-2h, 密闭后再通入乙烯。
- (2) **乙烯利处理**: 目前市场上销售的乙烯利是含40%的水溶液, 将稀释到一定浓度的乙烯利溶液均匀喷洒或浸蘸到香蕉上, 诱发果实释放乙烯催熟, 一般3-4d即可。乙烯利的浓度因气温、果实的成熟度而异。气温高或成熟度高时, 浓度要低, 相反则浓度要高。
- (3) 直接将绿熟香蕉放入密闭环境中, 保持温度22-25℃和相对湿度90%, 利用香蕉自身释放的乙烯催熟。



果蔬的生理-晾晒

- ▶ 果蔬含水量较高, 对于大多数产品而言, 在采后贮藏过程中应尽量减少其失水, 以保持新鲜品质, 提高耐藏性。但对于某些果蔬在贮藏前进行适当晾晒, 反而减少贮藏中病害的发生, 延长贮藏期。

柑橘(晾晒可减轻贮藏后期枯水病的发生)、哈密瓜、大白菜、洋葱、大蒜等。



果蔬的生理-自发气调

- ▶ 塑料包装袋
- ▶ 硅橡胶气窗的包装袋





山东龙口10000吨气调冷库



西安华圣15000吨气调冷库



新疆库尔勒5000吨气调冷库



新疆库尔勒3000吨气调冷库

作业题

你认为这门课你的成绩是多少，为什么？

