

高等财经院校
试用教材

商品学
(二)

食品商品学

中国人民大学贸易经济系商品学教研室编

中国人民大学出版社

高等财经院校试用教材

商 品 学

(二)

食 品 商 品 学

中国人民大学贸易经济系
商品学教研室编

中国人民大学出版社

编 审 说 明

本书是依据1979年8月高等财经教育会议制定的教材编写规划，由我部委托中国人民大学贸易经济系商品学教研室编写的。经我们审定，可以做为高等财经院校商业经济专业和商业管理专业试用教材，也可供各级商业业务部门有关人员学习参考。

商品学教材分《商品学概论》、《食品商品学》、《纺织品商品学》、《日用工业品商品学》等四册出版。

参加本册编写的同志有：第一章郑继舜，第二、三、四章王庆玉，第五章王直夫，第六、七、八章姜汝焘。

由于目前各财经院校培养目标 and 对象不完全相同，商品学的教学课时有多有少，需要学习的商品种类也不一致。因此，这套教材可按不同要求选择使用。

欢迎读者提出意见。

中华人民共和国商业部
教材编审委员会

一九八二、三

目 录

第一章 蔬菜和果品	1
一、概说	1
二、蔬菜和果品的化学成分	2
三、蔬菜的分类	15
四、果品的分类	20
五、蔬菜和果品的采收、分级、包装和运输	33
六、蔬菜和果品的贮藏	42
七、蔬菜和果品的加工品	56
第二章 肉及肉制品	66
一、概说	66
二、屠宰用家畜	68
三、屠宰家畜的宰前饲养和管理	83
四、家畜的屠宰和冷藏加工	84
五、家畜肉	89
六、肉制品	105
第三章 水产品	112
一、概说	112
二、鱼类	114
三、水产加工品	128
第四章 乳及乳制品	145
一、概说	145
二、鲜乳	146
三、炼乳	158
四、乳粉	162
五、麦乳精	169

第五章	鲜蛋	173
一、	概说	173
二、	蛋的营养成分和结构	174
三、	鸡蛋的质量指标和质量鉴定	178
四、	鲜蛋的生产和收购	180
五、	鲜蛋在保管中的变化和保管方法	182
六、	再制蛋	187
第六章	食糖	192
一、	概说	192
二、	糖料与制糖	193
三、	食糖的种类及其质量特点	197
四、	食糖的质量标准	200
五、	食糖的包装和保管	203
第七章	茶叶	207
一、	概说	207
二、	茶树的植物学特征	208
三、	茶叶的采摘	210
四、	茶叶的化学成分	211
五、	我国茶叶的分类及其质量特点	216
六、	茶叶质量的感官审评	226
七、	茶叶的包装和保管	230
第八章	酒类	235
一、	概说	235
二、	酒的分类及其质量特点	237
三、	白酒	238
四、	啤酒	249
五、	黄酒	257
六、	葡萄酒和果酒	263
七、	露酒、药酒及其他酒类	270

☆

第一章 蔬菜和果品

一、概 说

蔬菜和果品（简称菜果）在商业经营中包括有鲜菜、鲜果及一些加工制品，如干菜、干果、果脯、蜜饯及腌酱菜等。

蔬菜和果品，特别是蔬菜之所以成为人们日常生活中天天必需的副食品，是因为它们所含的营养成分对人体有特殊的食用意义，新鲜菜果是人体所需维生素和矿物质的重要来源。食用菜果不仅使人体能够摄取较多的维生素C和作为维生素A原的胡萝卜素以防治维生素缺乏症，而且大量钠、钾、钙、镁等矿物元素的存在使菜果成为碱性食物，在人体的生理活动中起着调节体液酸碱平衡的作用。菜果所含的糖和有机酸可以供给人体热量，并能形成可口的风味，而其中的纤维素虽不能为人体消化，但能刺激胃液分泌和大肠蠕动，增加食物与消化液的接触面积，因而有助于人体对食物的消化吸收，以及体内废物的排泄，以避免废物久留于消化道内所造成的毒害作用。有些菜果含有挥发性芳香油，如葱蒜的硫化物，辣椒的辣椒素以及生姜的姜油酮等，不仅构成产品的独特风味，而且还具有杀菌和防治疾病的医疗效果。

我国土地辽阔，地跨寒、温、热三带，气候和土壤等自然条件很适于菜果的生长，种质资源非常丰富，并且劳动人民在长期的生产实践中积累了大量宝贵经验，使我国的菜果以种类多、品种全、质量佳而闻名于世。例如，胶州大白菜、章丘梧桐葱、四川榨菜、湖南冬笋、山东和辽宁的香蕉苹果、四川江津鹅蛋柑、江西南丰蜜桔、广西沙田柚、奉化玉露水蜜桃、河北鸭梨、洞庭湖枇杷等等。

发展菜果生产在国民经济中有重要意义。搞好菜果的生产和供应不仅能增加广大菜农、果农的经济收入和改善城市工矿区人民的生活水平，而且还可为外贸出口提供货源，促进对外贸易的发展，换取外汇，支援我国社会主义建设。

蔬菜是一种需要量大，要求鲜嫩，长途运输较困难的副食品，同时蔬菜生产受气候条件的影响，有着明显的淡季与旺季。因此，为了实现蔬菜的周年供应，满足人民对蔬菜的需要，在蔬菜的产销中应贯彻执行国务院的指示精神，“就地生产，就地供应，划片包干，保证自给，必要时还能支援外地”。在城市近郊区农业生产中坚持以菜为主的方针，做到以需定产，产稍大于销，大中城市的蔬菜面积要种足，保证菜农增产增收，对于主要蔬菜品种要靠国营蔬菜公司收购和供应，群众广泛需要的大路菜应保持销售价格基本稳定。此外，通过合理地安排产销，尽量克服生产中淡旺季的影响，并做好蔬菜的加工和贮藏保鲜工作。

果品生产是我国社会主义农业多种经营中的一个重要组成部分。建国后经过多年来的发展，我国果品生产已具备了相当的规模，在迅速恢复和发展果品老产区生产的同时，还开辟了一批新产区和商品基地，果品产销数量也有较大幅度的增加。但是，目前果品生产技术比较落后，管理水平低，果树投产迟、产量低、果品质量风味欠佳。为了搞好果品的生产发展，应该在加强现有果树生产管理和提高果品质量的基础上，总结经验教训，认真研究制定果品生产发展规划，切实执行党的农村经济政策，调动广大果农的生产积极性，并要进一步改善果品的经营管理，采取多种经营方式，把果品经营工作搞活，以适应市场的需要。

二、蔬菜和果品的化学成分

菜果包括根、茎、叶、花、果实等不同的可食用的植物器官。它们不仅在形态构造上有所区别，而且所含的化学成分也是各不相

同的。

菜果含有多种化学成分，它们的含量及组成比例，直接决定着菜果的营养价值和风味特点，与菜果的贮藏、运输和加工等也有密切关系。菜果的主要化学成分，包含在菜果细胞液中的有：糖、有机酸、含氮物、果胶、色素、多酚类化合物、芳香物质和矿物质等；组成菜果细胞壁的有：纤维素、半纤维素和原果胶等。前者决定着菜果的营养价值。而作为鲜活食品的菜果，还普遍含有大量的水分和多种酶，这对产品的贮藏性能及食用品质有着重要的影响。菜果中与食用品质、贮藏运输及加工关系较重要的成分有：

（一）水

菜果中含有大量的水，一般鲜菜中含65—96%的水分，鲜果含有73—90%，干果含有20%左右，籽仁含有3—4%，而瓜类则含有95%左右的水分。

正常的含水量是衡量菜果新鲜程度的一个重要质量特征。菜果越是鲜嫩多汁，其质量也越高。如果失去了正常的含水量，组织细胞的膨压减小，就会使菜果萎蔫而降低鲜嫩品质。

但是，由于菜果的含水量大，也会给贮运工作带来较大的困难。因为鲜嫩的菜果易遭损伤，其生理活动也较旺盛，并为微生物的繁殖创造了良好的条件，因而也就容易腐烂变质。通常把新鲜的菜果列入易腐性商品。

菜果中含水量的降低，不仅会增加干耗，降低其鲜嫩品质，并且对于其耐贮性也有较大的影响。这是由于菜果水分的散失，使细胞中的水解酶系的活性大为加强，从而为菜果的呼吸作用及腐败微生物的繁殖提供了基质，使其变得不耐贮藏。因此，为了保证菜果的鲜嫩品质，在贮藏中需要有比较高的湿度。

（二）矿物质

矿物质是菜果中具有特殊食用意义的化学成分，一般含量（以灰分计）在0.2—3.4%之间，其中蔬菜的矿物质含量为：根菜类0.6—1.1%，茎菜类0.3—2.8%，叶菜类0.5—2.3%，花菜类0.7—

1.2%，果菜类0.3—1.7%；果品的矿物质含量为：仁果类0.2—0.9%，核果类0.4—1.8%，浆果类0.2—2.9%，柑桔类0.3—0.9%，坚果类，1.1—3.4%；瓜类为0.2—0.4%。

菜果中含有多种矿物质，例如钙、磷、铁、钾、钠、镁、硫及微量的碘、砷、铅、铜等，其中钾的含量最高，占菜果灰分的50%左右。由于钾盐能促进心肌的活动，因此，菜果食品对心脏衰弱及高血压病有一定疗效。此外，钙、磷、铁的含量也很丰富，是人体所需钙、磷、铁的重要来源。果品中的钙、磷、铁含量除坚果类较高以外，一般低于蔬菜的含量，而蔬菜中以雪里蕻、油菜、茴香、苋菜、芹菜、香菜、荠菜、青扁豆、毛豆、慈菇等含量较高。各类菜果中钙、磷、铁的含量见表1—1。

菜果中的矿物质大多与酸结合成盐类或成为有机质的组成成分，如蛋白质的硫、磷，叶绿素的镁等，易为人体吸收，并且钙、铁、镁、钠、钾等在生理上是碱性物质，可以中和体内积存的酸性物质以保持体液的酸碱平衡。因此菜果还有调节人体生理活动的功效。另外，菜果中还含有微量的砷、铅、铜。喷施农药后由于残留这些有毒的矿物质，其含量会增加，因此，在食用菜果时应注意洗净。

（三）维生素

菜果中含有丰富的维生素C和作为维生素A原的胡萝卜素，另外，尚含有少量的B族维生素，如维生素B₁、B₂、PP、B₆及泛酸等。菜果中还含有一定量的叶酸。新鲜的菜果是人们膳食中维生素C和A的最重要的来源。

菜果中维生素C和A的含量（每100克中的毫克量）随其种类不同而异。蔬菜中维生素C含量高的有：青椒为105毫克，菜花、雪里蕻、金花菜、苦瓜为80毫克以上，而一般的叶菜类及根茎菜类均在60毫克以下。果品中维生素C含量高的有鲜枣为270—600毫克，野生酸枣可达830—1170毫克，山楂为89毫克，柑桔类为40—60毫克，而苹果、梨、葡萄、杏、桃等含量少，一般在10毫克以下。胡萝卜素呈橙黄色，主要与叶绿素、叶黄素等共存于植物细胞的叶绿体中，此

单位:毫克/100克

表1-1 各类菜果钙、磷、铁含量

	钙	磷	铁
蔬 菜	根菜类 19 (胡萝卜) — 61 (大萝卜)	23 (小红萝卜) — 49 (紫萝卜头)	0.4 (胡萝卜) — 1.9 (胡萝卜)
	茎菜类 1 (茼蒿) — 110 (香椿)	12 (凉薯) — 260 (慈菇)	0.1 (冬笋) — 8.4 (洋葱)
	叶菜类 10 (大白菜) — 235 (雪里蕻)	9 (韭黄) — 73 (芥菜)	0.1 (大白菜) — 8.5 (芹菜)
	花菜类 23 (菜花)	73 (菜花)	1.8 (菜花)
	果菜类 8 (西红柿) — 123 (青扁豆)	9 (南瓜) — 219 (毛豆)	0.1 (南瓜) — 6.4 (毛豆)
果 品	仁果类 3 (梨) — 85 (红果)	6 (梨) — 36 (枇杷)	0.2 (梨) — 2.1 (红果)
	核果类 6 (櫻桃) — 204 (橄榄)	20 (桃) — 60 (橄榄)	0.5 (李子) — 5.9 (櫻桃)
	浆果类 4 (葡萄) — 40 (柿子)	15 (葡萄) — 34 (荔枝)	0.2 (柿子) — 1.6 (石榴)
	坚果类 21 (椰子) — 316 (榛子)	29 (椰子) — 556 (榛子)	0.1 (椰子) — 8.3 (榛子)
	柑桔类 26 (桔) — 41 (柚)	15 (桔) — 43 (柚)	0.2 (桔) — 0.9 (柚)

资料来源:根据中国医学科学院1976年编著《食物成分表》综合制成。

外还贮存在植物的块根、块茎和果实中。因此，具有绿、黄、橙等色泽的菜果，均富含含有胡萝卜素，如油菜、菠菜、塌棵菜、韭菜、雪里蕻、胡萝卜、马铃薯、番茄、南瓜、柑桔、杏、枇杷、黄肉桃等。

维生素的含量与菜果品种、栽培条件等有关，也因菜果的成熟度和结构部位不同而异。例如，野生的菜果维生素C的含量多于栽培的品种，在蔬菜中露地栽培的品种又多于保护地栽培的；在成熟的番茄中，不论维生素C或胡萝卜素都较绿色未熟的含量高；而在苹果表皮中维生素C要比果肉含量高；在胡萝卜直根的顶部和外围组织中胡萝卜素又多于直根的下部和髓部。

菜果中的维生素往往由于氧化而不断地损失，其中尤以维生素C含量的降低最为显著。因此，在贮运和加工中可以采取一些延缓维生素氧化的措施，如控制低温、采用高温短时加热、排除空气中的氧、避光、忌用铜铁器具，以及用亚硫酸盐溶液浸泡菜果以抑制氧化酶的活性等都能保存维生素C的含量。

（四）碳水化合物

碳水化合物是菜果干物质的主要成分，包括糖、淀粉、纤维素和半纤维素等。

1. 糖：糖是决定菜果营养和风味（甜味）的主要成分。菜果中的糖主要是葡萄糖、果糖、蔗糖和某些戊糖等。其中对人体最有营养价值的是葡萄糖和果糖，但由于这两种糖是菜果生理活动的基质和微生物繁殖的养分，因而富含葡萄糖和果糖的菜果，其生理活动就比较强并且易受微生物的侵害。

菜果的含糖量，因菜果种类和品种不同而有很大差别。一般蔬菜的含糖量少于果品，因而菜果之间由糖提供的发热量也不相同。果品的发热量每100克有50千卡左右，而蔬菜除了薯芋类以外，发热量多低于该数值。果品中含糖少的是柠檬（只有0.5%），含糖多的是葡萄（可达20%以上），而苹果则含有6—10%，西瓜为5.5—12%，甜瓜为2—18%。蔬菜中以胡萝卜（3.3—12%）、洋葱（3.5—

12%)、南瓜(2.5—9%)等含糖较多,而一般的蔬菜象番茄、青椒、黄瓜、洋白菜等仅含有1.5—4.5%的糖。

菜果的成熟度与其含糖量有密切的关系。一般的菜果随着成熟而含糖量增加,故成熟度高的菜果滋味较甜;但是属于籽仁类的果品和块茎、块根蔬菜,与前者相反,成熟度越高其含糖量越低。

各种菜果所含糖的数量、种类和比例是不相同的。如苹果和梨富有果糖而其他糖类较少;葡萄中缺乏蔗糖,但含有大量的葡萄糖和果糖,桃、杏、柑桔和香蕉中则含有较多的蔗糖;西瓜中含果糖多,而甜瓜中则以蔗糖为主。在蔬菜中,甘蓝、黄瓜、南瓜和菜豆等所含的糖主要是葡萄糖和果糖,胡萝卜、豌豆、洋葱等则含蔗糖较多。

菜果的甜味高低,并不完全取决于它们的含糖量的多少,因为甜味还与糖的种类和其他成分(如有机酸、鞣质等)有关,特别是当菜果中含有较多的有机酸时,由于糖酸比值变小,其甜味就会降低,因此,常把糖酸比值的变化作为鉴别果品风味的指标。

菜果中的糖,经过长期贮藏,会因生理活动的消耗而逐渐降低,因此,某些菜果贮藏过久甜味就会变淡。另外,菜果中的糖,特别是戊糖,能与氨基酸或蛋白质发生羰胺反应(即美拉德反应)生成黑蛋白,使产品出现非酶褐变,这是菜果加工时需要加以防止的问题。

2. 淀粉: 淀粉是多种蔬菜的重要成分,如马铃薯、芋头、山药、凉薯、慈菇等薯芋类和豆类蔬菜都含有大量的淀粉,马铃薯的淀粉含量可达24%。由于这些蔬菜富有淀粉,因而除供菜食以外,还可作为主食、饲料以及酿造工业的原料,从而可以代替和节约粮食。

在未成熟的果品中,一般都含有较多的淀粉,但是随着果品的成熟,淀粉逐渐水解成糖。有的果品象葡萄、柑桔和核果类果品,成熟后淀粉完全消失,有的果品象苹果和梨则至成熟后仍残存有1—1.5%的淀粉,但经过一段贮藏时间也会完全转变成糖。在果品中,

含淀粉最多的是栗子（44%）和生香蕉（18%）。

菜果中的淀粉含量不仅在成熟中会发生变化，而且在采收后的贮藏期间也会由于水解酶的活性加强，淀粉逐渐变为糖，致使某些菜果（香蕉、苹果、梨等）的甜味增强，食用质量改善；但是应当指出，菜果的淀粉变糖是其耐贮性降低的表现，而马铃薯出现甜味还说明其食用质量下降。

3. 纤维素和半纤维素：纤维素和半纤维素在菜果中普遍存在，果品中的含量约为0.5—2%，蔬菜中约为0.2—2.8%。纤维素常与半纤维素同时存在，它们是构成细胞壁的主要成分，特别是菜果的皮层、输导组织和梗中含量更多。纤维素含量少的菜果，肉质柔嫩，食用质量高；反之，则肉质粗、皮厚多筋，食用质量低。在梨的某些品种中，纤维素与木素结合在一起，构成木质化的细胞（即石细胞），使果肉粗糙而有砂粒状物质。

纤维素和半纤维素的含量对菜果的食用质量和耐贮性影响很大。纤维素具有高度的稳定性，在保护菜果免受机械损伤和微生物的侵害方面起重要作用，因而，皮厚而致密的菜果耐贮性较强。

（五）有机酸

菜果中含有多种有机酸，它们常与矿物质结合成酸式盐而存在。

有机酸的存在同菜果的滋味有密切关系，它与糖形成糖酸混合的特殊风味。同时，在味觉上酸味还有减低甜味的作用，所以菜果的风味主要取于糖和酸的含量比例，又叫糖酸比值，以下式表示：

$$\text{糖酸比值} = \frac{\text{糖的总含量}}{\text{有机酸的总含量}}$$

一般总糖含量多，总酸含量少，其糖酸比值高则口味偏甜；反之，总酸含量多，总糖含量少，其糖酸比值低，则口味偏酸。此外，菜果中的鞣质含量也影响风味。当鞣质含量增加时，菜果的酸味就会格外明显。以苹果为例，其糖酸比值与口味的关系如表1—2。

表1—2 苹果的糖酸比值与口味的关系

口味	糖	酸	糖酸比值
甜	10	0.10—0.25	100.0—40.0
甜酸	10	0.25—0.35	40.0—28.6
微酸	10	0.35—0.45	28.6—22.2
酸	10	0.45—0.60	22.2—16.7
强酸	10	0.60—0.85	16.7—11.8

资料来源：山东农学院主编《果实蔬菜贮藏加工学》上卷、农业出版社1961年版。

果品中的有机酸主要是苹果酸、柠檬酸和酒石酸，这三种酸通常又称果酸，它们具有醇和酸的味，对人体无害。在浆果类的葡萄中含有较多的酒石酸，柑桔类含柠檬酸较多，尤以柠檬中含量最多（6—8%），其他果品则常含有苹果酸和柠檬酸。

各种果品的含酸量多少不等，如苹果、柑桔、葡萄等含酸量较多，而梨、桃、枇杷、香蕉等则含量较少。在同一果品中，早熟种含酸较多；未成熟的果实味酸，成熟后含酸量减少，甜味加浓。果品经贮藏后，由于生理活动的消耗，酸的含量也会逐渐减少，致使味道显甜。

蔬菜中含酸量较多的是番茄，它主要含有苹果酸和柠檬酸；甘蓝中以含柠檬酸为主，并有绿原酸和咖啡酸等；黄瓜中含有少量的绿原酸和咖啡酸使之带有清香味；胡萝卜中含有绿原酸、咖啡酸、倍酸等而具有防腐作用；芹菜中含有醋酸及少量的丁酸。

此外，菜果中尚含有少量对人体有害的有机酸，如草酸、苯甲酸、水杨酸等。特别是菠菜、茭白、竹笋、李、杏、草莓中含有较多的草酸，能减低人体对钙的吸收，因而食用这些菜果之前应当处理以除去过多的草酸。

菜果的酸味与有机酸的离解度（或pH值）有关。从果酸的离解度来看，酒石酸大于苹果酸，而柠檬酸最小。另外，当菜果被加热、冰冻或受到机械破碎时，由于阻止有机酸离解的某些缓冲物质

(如蛋白质)失效而加大了它们的离解度,酸味也随之增加。

(六) 果胶物质

果胶物质是含甲氧基的半乳糖醛酸的缩合物,菜果中含有两种果胶物质,即不溶于水的原果胶和溶于水的果胶。原果胶水解便成果胶,果胶进一步分解则成为果胶酸。这一系列的变化是在酶的作用下随着菜果的成熟、衰老而逐步进行的。果胶物质的特性和变化直接关系到菜果的食用质量、工艺性质和贮藏性能。

原果胶系果胶与纤维素的结合物,存在于菜果细胞壁的中胶层中,使细胞相互粘连并保持菜果组织的结构状态。随着菜果的成熟,在原果胶酶的作用下,使原果胶分解为果胶和纤维素,而果胶溶于细胞液中,细胞彼此分离,菜果的肉质变软,甚至呈现浆状。因此,测定硬度可以确定菜果的成熟度和质量。当菜果过于成熟时,不仅原果胶大量分解为果胶,并且果胶在果胶酶的作用下,进一步分解为不具粘性的果胶酸与甲醇。为了保证菜果的食用质量和适应远运与久藏的要求,采收的菜果应该避免过于成熟和保持良好的硬度。

果胶与一定比例的糖和酸共煮(蔗糖溶液浓度为65—70%,其中果胶含量为0.5—1.5%,有机酸1.0%左右,PH为3—3.4),具有凝胶作用,因此利用果胶这种凝胶特性可将含果胶多的果品加糖和酸共煮,制成味美的果冻、果酱和果泥等产品。果胶酸与钙盐结合生成凝胶状的果胶酸钙后,会使菜果的细胞变得脆硬,这对于保持菜果制品的脆度有着重要作用。

果胶物质在菜果中广泛存在,其中含量较多的果品有柚子(主要存在于柚皮中,其干计为93.49%)、山楂(湿计为6.40%)、香蕉(湿计为2.24%)、苹果(湿计为1—1.8%);在蔬菜中含量多的有胡萝卜(干计为10—18%)、南瓜(干计为7—17%)、洋白菜(干计为5—7.5%)和番茄(干计为2—2.9%)等。但是蔬菜中所含果胶的凝胶力不及果品强。

(七) 鞣质

鞣质属于多酚类化合物，普遍存在于菜果中，一般蔬菜的鞣质含量少，而果品中则含量稍多，例如苹果的量为0.025—0.276%，梨为0.015—0.17%，杏为0.02—0.1%，草莓为0.12—0.41%。

菜果中的鞣质有水溶性和水不溶性两种类型。水溶性鞣质，溶于水，具有收敛性和涩味，菜果中含这种鞣质过多时则会降低甜味，并引起涩味。在未成熟的果品和果菜中含水溶性鞣质较多，因而它们的食味特别涩，如未完全成熟的柿子、香蕉、番茄等。如果经过成熟或人工催熟以后，使水溶性鞣质发生凝固成为水不溶性鞣质，即可脱涩而适于食用。

鞣质在菜果加工中，往往会产生颜色的变化，以致影响产品的外观。鞣质在酶的作用下氧化而发生酶褐变，呈现棕红色，遇铁变深绿色，与锡加热呈玫瑰色，遇碱变黑色。为了保证菜果加工制品的质量，在加工中常采用烫漂、熏硫、亚硫酸盐溶液浸泡、盐水浸泡以及加入抗坏血酸等方法来破坏或抑制氧化酶的活性，防止酶褐变，以保持菜果原有的颜色。此外，菜果原料在加工中应避免与铁器接触，并注意轻拿轻放，防止机械损伤。

(八) 糖甙

糖甙是糖与醇、醛、酚、鞣酸、含硫和含氮的化合物构成的酯化物，多数具有强烈苦味或特殊的香气，有些还具有毒性。菜果中主要的糖甙有以下几种：

1. 黑芥子甙：在十字花科的蔬菜中普遍含有，并带有苦味或辣味，如萝卜、蔓菁、油菜、芥菜等均含有黑芥子甙。黑芥子甙在芥子油酶作用下，生成芥子油和葡萄糖。芥子油不仅富有特殊的芳香，使产品增添风味，而且是一种植物抗生素，具有防腐作用。这一点对形成腌酱菜的风味有重要意义。

2. 茄碱甙：具有毒性，主要含在茄科的蔬菜中，如马铃薯及未成熟的茄子和番茄等。当马铃薯块茎发芽时，茄碱甙含量增高；贮藏中的马铃薯受到光的照射，其皮层中茄碱甙含量亦能增高，特别是绿色皮层和芽眼部分的含量更高。马铃薯的茄碱甙含量达0.02%

时，即会引起中毒，不能再作食用。

3.苦杏仁甙：多数果仁中都含有，而以核果类的种仁含量较多，如苦扁桃种仁（2.5—3%）、杏仁（0—3.7%）、李仁（0.9—2.5%）、酸樱桃仁（1.3—2.4%）等，而仁果类含量较少，梨的种仁则不含苦杏仁甙。

苦杏仁甙在酶或酸的作用下，水解为葡萄糖、苯甲醛和氢氰酸。氢氰酸具有剧毒，因此，食用上述果仁时须先用热水浸泡处理，除去氢氰酸后才可食用。

4.柑桔甙：广泛存在于柑桔类果实中，尤以果皮中含量最多，又有桔皮甙、柚皮甙、橙皮甙、柠檬甙之分，统称为柑桔甙。其配基部分为黄酮类化合物，呈现黄色，多带有苦味，以柚皮甙的苦味最重。柠檬甙，无苦味，但与酸类化合时，则产生苦味。所以当果实加工破碎或者受冻、腐烂时，由于柠檬甙与果肉中有机酸接触，便产生苦味。柑桔甙是一种有益的成分，具有维生素P的功能，可以调节人体微血管的渗透性及脆弱性等。

（九）色素

色泽鲜艳是菜果食品的一大质量特点，而各种菜果的色泽都是由多种色素混合组成的，因此，色素的种类和特性关系着对菜果新鲜度及老嫩度的感官鉴定。色素的种类很多，在菜果中广泛存在的有叶绿素、类胡萝卜素、花青素和黄酮类色素。

1.叶绿素：叶绿素是形成绿色的色素，能吸收和转化光能，它是植物进行光合作用所必要的物质，集中分布在绿色植物细胞的叶绿体中。叶绿素又有a与b两种。

叶绿素在许多绿叶菜（如菠菜、油菜、塌棵菜等）中含量很多；未成熟的果实中也含有较多的叶绿素，但当果实成熟时，随着叶绿素受到水解酶的分解逐渐消失，而同时使原来共存于叶绿体中的类胡萝卜素呈现出红色或黄色，使果实具有美丽的色泽，因此，果品色泽的变化可作为鉴定其成熟度的一个标志。叶绿素只有在光照条件下才能进行生物合成，所以避光栽培的蔬菜，则没有绿色。