

国家「九五」重点图书 轻工科技兴农

蔬菜

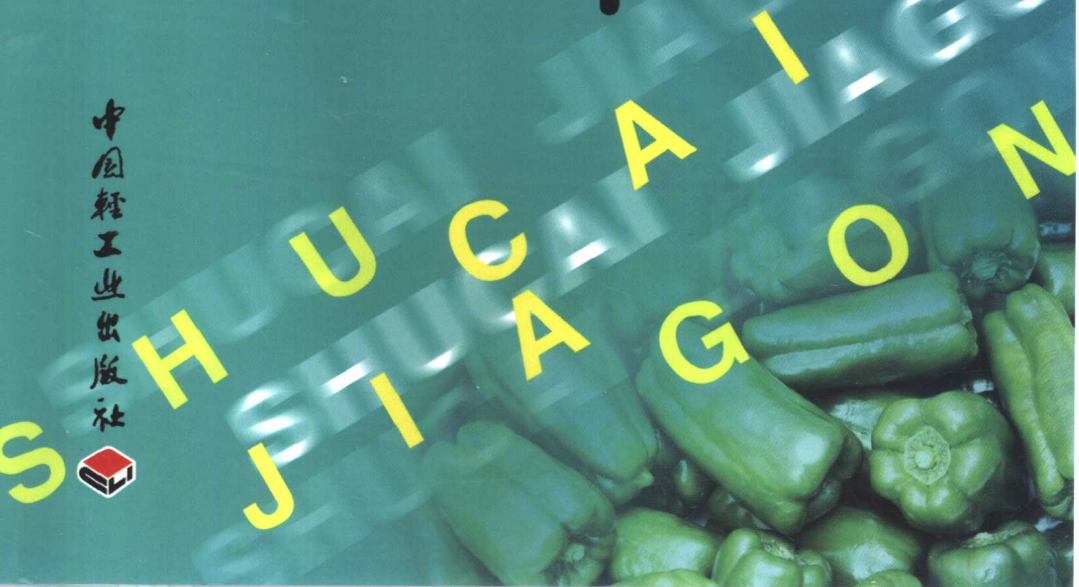
SHUCAI JIAGONG JISHU

加工技术

西部开发
农产品加工

田呈瑞 编著

中国轻工业出版社



国家“九五”重点图书

轻工科技兴农

蔬菜加工技术

田呈瑞 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

轻工科技兴农/田呈瑞编著. —北京:中国轻工业出版社, 2000. 9

ISBN 7-5019-2917-3

I. 轻... II. 田 III. 食品加工 IV. TS205

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 37038 号

责任编辑:唐是雯 李 菁 责任校对:杜立勇 封面设计:赵小云
版式设计:智苏亚 责任印制:燕 杰 印刷监制:胡 兵

*

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号,邮编:100740)

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

联系电话:010—65241695

印 刷:中国人民警官大学印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张:69.25

字 数:1800 千字 印数:1—3000

书 号:ISBN 7-5019-2917-3/TS·1768

定 价:180.00 元(共 10 册),本册 12.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

蔬菜中含有丰富的营养物质,能提供人类各种维生素、碳水化合物、矿物质、有机酸等,是人们一日三餐不可缺少的食物。然而蔬菜生产、成熟的季节性很强,含水量大,组织嫩脆,不易运输和贮藏。有的蔬菜生食风味也不好。因此,大力发展蔬菜加工业对于调剂蔬菜的淡旺季,保证蔬菜周年供应,改进蔬菜风味,增加蔬菜花色品种,推动农业生产的良性循环有重要意义。

为了普及蔬菜加工技术,本书深入浅出地介绍了蔬菜的化学成分,蔬菜加工保藏原理,蔬菜加工前的处理,蔬菜干制、罐藏、腌制、糖制的原理、方法和设备,并对蔬菜汁和蔬菜饮料的生产工艺也作了简明的论述。

本书理论联系实际,更注重于实际。可供从事食品加工业的技术人员参考,对乡镇企业开发产品也有启迪作用,同时可用作食品加工技术的培训教材。

因我国幅员辽阔,蔬菜资源丰富,书中内容很难覆盖全局。同时限于水平,书中不足之处,在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

绪论	(1)
第一章 蔬菜的分类及化学成分	(4)
第一节 蔬菜的分类	(4)
第二节 蔬菜的主要化学成分	(6)
第二章 蔬菜加工保藏原理	(15)
第一节 蔬菜加工品的分类	(15)
第二节 蔬菜及其加工品腐败的原因	(16)
第三节 蔬菜加工保藏原理及措施	(18)
第三章 蔬菜加工前的处理	(23)
第一节 原料的选择与分级	(23)
第二节 原料的洗涤、整理	(24)
第三节 原料的热烫	(26)
第四节 原料的硫处理	(29)
第四章 蔬菜的干制	(32)
第一节 蔬菜干制原理	(32)
第二节 蔬菜干制设备	(39)
第三节 蔬菜干制技术和方法	(46)
第四节 干制品的处理和贮存	(58)

第五章 蔬菜的罐藏	(62)
第一节 蔬菜罐藏原理	(62)
第二节 罐藏容器	(67)
第三节 蔬菜罐藏工艺	(72)
第四节 几种蔬菜罐藏方法	(81)
第五节 罐头的腐败及防止措施	(89)
第六章 蔬菜的腌制	(95)
第一节 蔬菜腌制原理	(95)
第二节 蔬菜腌制注意事项	(105)
第三节 蔬菜腌制方法	(110)
第七章 蔬菜的糖制	(122)
第一节 蔬菜糖制原理	(123)
第二节 蔬菜糖制工艺	(127)
第三节 几种蔬菜糖制的方法	(132)
第四节 糖制品的贮存	(137)
第八章 蔬菜汁及蔬菜汁饮料	(139)
第一节 蔬菜汁的种类	(139)
第二节 蔬菜汁生产工艺	(141)
第三节 蔬菜汁的浓缩	(145)
第四节 蔬菜汁饮料的制造	(147)
第五节 蔬菜汁及蔬菜汁饮料生产实例	(151)
主要参考文献	(155)

绪 论

蔬菜中含有丰富的营养物质,其中大部分是维持人体正常生理机能、保持人体健康不可缺少的成分。人类的食物不外分为动物性食物和植物性食物。动物性食物包括肉类、乳类和蛋类等,它是人体蛋白质和脂肪的主要来源;植物性食物包括粮食、水果和蔬菜等。粮食是人体热能的主要来源,而蔬菜和水果则是维生素、矿物质等的主要来源。从现代营养学的观点来说,这些食物必须合理配合,才能保证人体营养的完善。

蔬菜的营养功能主要是提供各种维生素、碳水化合物、矿物质、有机酸和芳香物质。有些种类的蔬菜如马铃薯、芋头、山药和豆类都含有丰富的碳水化合物、蛋白质和脂肪,是蛋白质和热能的补充来源。此外,蔬菜还有中和胃酸及帮助消化等功能。现分述如下:

(1) 维生素的来源 蔬菜中含有极为重要的各种维生素,如果缺乏了这些维生素,就会引起人体多种疾病。作为主要粮食的大米、面粉,虽含有维生素 B_1 、维生素 B_2 和维生素 PP,但其中完全缺乏维生素 A 原(胡萝卜素)和维生素 C。而蔬菜中则含有丰富的胡萝卜素和维生素 C。胡萝卜素经食用后能转化为维生素 A。另外,我们所需要的维生素 B_2 也主要依靠蔬菜来提供。

(2) 热能的来源 差不多每一种蔬菜都含有碳水化合物,尤其是糖和淀粉。因此,它是人体热能的来源之一。如马铃薯、山药、芋、藕等,含有很多淀粉,可以部分地代替粮食。西瓜、甜瓜、南瓜等含有 10%~20% 的糖;菜豆、豇豆含有 5%~7% 的蛋白质。

(3) 矿物质的来源 人体组织中有 20 多种矿物质,它们是构

成人体组织的物质与调节生理功能和维持人体健康的材料。蔬菜中的主要矿物质为钙、铁、磷等。如菠菜、芹菜、胡萝卜等含有丰富的铁盐;洋葱、茄子等含有较多的磷;绿叶菜中含有丰富的钙。

(4) 中和胃酸 人在食用肉类、米、面等食物后,经消化吸收于胃中产生酸性反应,这样的酸性可以由蔬菜和水果的消化水解后来中和。因为矿物质是调节体液反应的主要物质,有些矿物质为酸性反应,而有些则为碱性反应。如硫和磷可以形成硫酸及磷酸,而钙、镁、钾等是形成盐基的主要元素,可以中和这些酸。蔬菜在我们食物中的特点正是一种盐基性食物。所以蔬菜中的矿物质,对于维持人体内酸碱平衡起着重要作用。当血液中盐基稍多时,人体就能更好地利用蛋白质食物。因此,为维持人体的正常健康,蔬菜是必不可少的。

(5) 其他方面的作用 蔬菜的叶部和茎部含有丰富的纤维素。纤维素进入人体后虽然不能被消化,但能使肠胃中的食物疏松,增加与消化液的接触面,不断刺激大肠蠕动,从而可以起到促进消化和预防便秘的作用。

此外,蔬菜中还含有各种芳香油和有机酸,如生姜、大葱、辣椒等都含有各种各样的芳香物质,由于这些物质的存在,便产生了各种特殊的风味。总之,蔬菜在人们生活中占有相当重要的地位。

但是,蔬菜生产、成熟的季节性很强,收获后一般供应时间较短,特别是我国北方各省区冬季约半年时间不能露地生产蔬菜。因此,无法实现新鲜蔬菜的周年供应。另外,人们食用的新鲜蔬菜,大多为蔬菜的幼嫩组织,如嫩叶、嫩茎、嫩花果实或根茎等,含水量一般在90%以上,如黄瓜、菜瓜等可达95%以上。即使含水量较低的马铃薯、洋葱等,也在75%以上。因为蔬菜含水量大,组织嫩脆,体积庞大,收获后如无适当的包装、运输和贮藏条件,则极易受伤破损、萎蔫,致使产品质量变坏或遭受病菌侵染而造成大量腐烂。新鲜蔬菜只有经过各种不同的加工工艺处理后,才能长期保存。因此,蔬菜收获后,应及时进行加工处理,制成各种蔬菜加工

品,以便运输和长期保存,满足蔬菜淡季人们的需要。

某些新鲜蔬菜,如果直接用作鲜食,其风味并不太好。例如叶用芥菜,青菜头的外皮、大头菜、菊苣、草食蚕以及西瓜皮等,但经过腌渍或糖制后,即可成为风味鲜香的蔬菜加工品。

蔬菜加工在我国已有悠久的历史。如四川榨菜和泡菜,云南大头菜,贵州独山盐酸菜,北京、保定、镇江、扬州等地的酱菜,都是历史悠久的名产。另外,我国许多蔬菜加工品在国际市场上也享有盛名。如武汉的莲子罐头远销香港、日本;广东、广西、江苏、浙江的青豌豆、四季豆,蘑菇等罐头都行销海外,很受欢迎。又如四川、陕西的干辣椒,江苏的脱水蒜片在国际市场上也很畅销。

综上所述可知,蔬菜经过加工,不但可以改进蔬菜的风味,增加花色品种,有利于蔬菜的保存和运输,调剂蔬菜的淡旺季,保证周年供应,而且对于发展蔬菜的传统名牌产品,增加出口,促进农村副业和乡镇企业的发展,巩固集体经济,增加农民收入,为农业现代化积累资金,满足城乡广大群众对副食品日益增长的要求,不断提高人民的生活水平,都具有相当重要的意义。

第一章 蔬菜的分类及化学成分

第一节 蔬菜的分类

蔬菜的种类和分类方法较多,有按植物学分类,按食用部分分类和按农业生物学分类等分类方法。按农业生物学分类,综合了其他两种分类法的优点,比较适合于生产的要求,有利于人们根据蔬菜生长发育的特点及其产品特性,进行加工处理。按照这种方法,蔬菜可分为以下几类。

1. 根菜类

根菜类蔬菜包括萝卜、胡萝卜、根用芥菜等,以其膨大的直根为食用部分。生长期中喜冷凉气候。是二年生的蔬菜作物,第一年形成肉质根,根内贮存有大量养分和水分,在贮藏过程中通过春化阶段,次年开花结籽。

这类蔬菜大部分可供生食、熟食,也是腌制、酱渍、干制等加工的重要原料。

2. 白菜类

白菜类主要包括白菜、甘蓝等,以叶球为食用部分。在生长期和贮藏期间均需冷凉和湿润的气候条件。属二年生蔬菜作物,第一年形成叶球,在贮藏期间通过春化阶段,次年春开花结籽。北方栽培面积大,产量高,质好价廉。

白菜类蔬菜营养价值比较高,含有大量的维生素 C、糖和矿物质盐类,具有独特的风味,除供鲜食外,还可进行腌制、酸渍、干制

等。

3. 绿叶菜类

绿叶菜类主要以幼嫩的绿叶或嫩茎为食用部分,如菠菜、莴苣、茼蒿、香菜等。此类蔬菜除鲜食外,还是干制、腌制和速冻的原料。

4. 葱蒜类

我国栽培葱蒜类蔬菜比较普遍,主要以它的鳞茎或管状叶供食用,包括洋葱、大蒜、大葱、韭菜等。这类蔬菜含有丰富的碳水化合物、维生素 C 和矿物质。在幼嫩的叶片中含有胡萝卜素,在鳞茎和叶片中含有挥发性芳香油,有辛辣味,既能抗多种病菌,又能增进食欲,是我国北方人民特别喜爱的调味蔬菜。

葱蒜类蔬菜用途很广,可鲜食,又可制成各种蔬菜加工品,主要是腌制品和作为调味品。

5. 茄果类

茄果类蔬菜供食用的部分为果实。主要有番茄、茄子和辣椒。

此类蔬菜含有丰富的维生素。青椒中所含维生素 C 占蔬菜中的首位。茄果类蔬菜具有特殊的风味,深受人们的欢迎。它们的用途广泛,除用于鲜食外,还可制作罐头,腌制、酱制食品,脱水蔬菜和速冻蔬菜等。

6. 瓜类

瓜类蔬菜主要包括南瓜、黄瓜、甜瓜、冬瓜、丝瓜、苦瓜等。

瓜类蔬菜含有较丰富的糖,风味鲜,主要食用嫩绿的果实。除生食外,还可制作各种加工品,如制成罐头、蜜饯,也可进行腌制。

7. 豆类

豆类蔬菜主要包括菜豆、豇豆、扁豆、蚕豆、豌豆等。

豆类蔬菜含有淀粉、蛋白质和多种维生素,营养价值很高,除直接鲜食外,还可进行罐藏、腌制、干制、速冻等加工。

8. 多年生蔬菜类

多年生蔬菜主要包括竹笋、黄花菜、石刁柏等。这类蔬菜含有

特殊的氨基酸和多种维生素、矿物质盐类。口味鲜美,既可鲜食,也可制成罐头、菜干等多种蔬菜加工品。

9. 薯芋类

薯芋类属于地下根和地下茎的蔬菜,如马铃薯、山药、芋、姜等。此类蔬菜食用部分为根和茎,是营养贮藏器官,含有丰富的淀粉,除一般食用外,可制作罐头、糖制品等。

10. 水生蔬菜

这是一些生长在浅水中的蔬菜,如藕、慈姑、荸荠等,这类蔬菜一般含有较多的糖、淀粉等,除鲜食外,还可进行罐藏、糖制等加工。

11. 食用菌类

食用菌类主要包括蘑菇、草菇、香菇、木耳等。其中有人工栽培的,也有野生或半野生的。这类蔬菜种类繁多,营养丰富,含有较高的蛋白质和多种维生素、矿物质等,具有特殊的香味。除鲜食外,还可制成罐头食品及干制品。

第二节 蔬菜的主要化学成分

蔬菜和其他植物一样,是由许多化学物质组成的,这些化学物质大多数是人体所需要的营养成分。蔬菜中所含的化学成分可分为两部分,即水分和干物质。

水分是蔬菜的主要成分,其含量依蔬菜的种类和品种不同,一般含量为75%~95%。水分与蔬菜的风味和品质有密切关系,但也给微生物和酶的活动创造了条件,容易引起蔬菜腐烂变质。所以在蔬菜加工及加工保存时,必须考虑水分的影响,并加以必要的控制。

蔬菜中的干物质可分为水溶性物质和非水溶性物质。水溶性物质能溶于水,包括糖、有机酸、果胶、多元醇、单宁物质、水溶性维

生素和部分含氮物质、色素及大部分无机盐类。非水溶性物质是组成蔬菜固体部分的物质,包括纤维素、半纤维素、原果胶、脂肪、脂溶性维生素、淀粉及部分含氮物质、色素和有机盐等。这些化学物质的性质、含量及其变化与蔬菜加工有着十分密切的关系。

一、碳水化合物

碳水化合物是蔬菜干物质中的主要成分,包括糖、淀粉、纤维素、半纤维素、果胶物质等。

1. 糖

大多数蔬菜含有糖。如甘蓝含糖量为 3.5%~4.5%,番茄为 3.5%~4.0%,洋葱为 5%~10%,胡萝卜为 5%~7%。

蔬菜中的糖主要是葡萄糖、果糖和蔗糖。糖是微生物的营养物质,在乳酸菌的作用下,可以生成乳酸。酸菜、泡菜和腌菜就是靠这种乳酸发酵作用进行加工的。但在有害微生物的作用下会引起蔬菜制品腐败变质,这在加工过程中应尽量防止。

蔬菜中的还原糖(葡萄糖和果糖等)能与氨基酸或蛋白质发生反应,生成黑蛋白,使加工品发生褐变。这种褐变称为非酶褐变。这类反应多发生在同加热有关的加工过程中(如干制、糖制、罐藏)。在高温下贮藏也会发生这种褐变。

2. 淀粉

淀粉为多糖类,主要存在于块根、块茎和豆类蔬菜中(其他蔬菜很少含有淀粉)。淀粉在酶的作用下可分解生成葡萄糖。工业上利用富含淀粉的蔬菜制取糖浆和葡萄糖,就是利用这一原理。

3. 纤维素和半纤维素

这两种物质是构成蔬菜细胞壁的主要成分,起着支持和保护细胞的作用。蔬菜中所含纤维素和半纤维素的多少与其品质有很大关系。含量越少,品质越好。蔬菜中纤维素的含量一般在 0.2%~2.8% 之间,如甘蓝中含 0.94%~1.33%,根菜类为 0.2%~1.2%。

纤维素虽然不能为人体所吸收,但它能刺激肠的蠕动,有助于食物消化。

4. 果胶物质

果胶物质是一类成分比较复杂的多糖,也是构成细胞壁的主要成分之一。

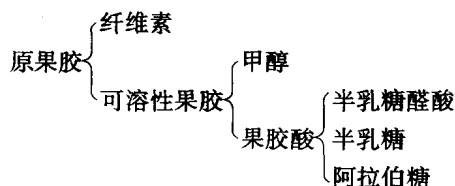
蔬菜组织中的果胶物质,通常有以下三种状态。

(1) 原果胶 为细胞壁中胶层的组成部分,不溶于水,常与纤维素结合,在细胞间具有粘结作用,能影响组织的强度和密度。

(2) 可溶性果胶 存在于细胞液中,可溶于水,失去粘结作用,细胞松弛。简称果胶。

(3) 果胶酸 不溶于水,能与钙、镁等离子结合,生成果胶酸钙、果胶酸镁。细胞壁中由于含有这类不溶性果胶酸盐,故具有很高的强度。

蔬菜在加工过程中,组织中果胶物质不断地发生变化,可用简式表示如下:



大多数蔬菜中都含有果胶,但不论其含量高低,都缺乏凝冻能力(因为甲氧基含量不高)。

蔬菜腌制品有时变软,罐藏蔬菜易于软烂,都是因为果胶物质发生变化的结果。因此,要根据果胶的特点,在加工时采取适当处理,才能达到“保脆”的目的。

果胶酸有使碱土金属成为非盐性的能力。例如,果胶酸与钙化合后,即可生成果胶酸钙而不溶于水,并成为胶冻状沉淀,在加工中常利用这一性质增加蔬菜硬度。

二、有 机 酸

蔬菜中的有机酸主要有苹果酸、柠檬酸、草酸、醋酸和苯甲酸等。蔬菜中有机酸的种类和含量因蔬菜的种类不同而异。如番茄含有苹果酸、柠檬酸和微量的草酸等。甘蓝中以柠檬酸为主,菠菜以苹果酸为主,芹菜以草酸为主,胡萝卜以绿原酸和苯甲酸为主。

蔬菜中有机酸的含量直接影响着蔬菜的风味品质。另外,有机酸对微生物有一定的抑制作用,这在蔬菜罐藏杀菌时甚为重要,常以蔬菜的 pH 值高低来确定加热杀菌的温度和时间。

蔬菜含酸量较高时(如番茄),在加热情况下能促使蔗糖水解为转化糖,并促进果胶物质的分解,这在糖制方面,有一定的影响。

酸还与酶的活力、色素物质的变化及维生素 C 的保存有关。酸易与一些金属发生化学反应,影响加工品品质,并侵蚀金属容器。

三、含 氮 物 质

蔬菜中的含氮物质主要有蛋白质、氨基酸和酰胺,以及某些铵盐和硝酸盐。蔬菜中的含氮物质因蔬菜种类不同而含量变化很大。如豆类蛋白质含量为 1.9%~13.6%,瓜类为 0.3%~1.5%,根菜类为 0.6%~2.2%,叶菜类为 1.0%~2.4%。

蔬菜中含氮物质对蔬菜加工有如下影响:

(1) 改变加工品的风味 如蔬菜在腌制过程中,由于蛋白质的水解,产生了一些带有鲜味的氨基酸,在发酵过程中产生乙醇,能与氨基酸作用生成酯,产生香味。

(2) 使制品变色 如前述糖与氨基酸反应生成黑蛋白,使制品呈现褐色;蛋白质在罐藏期间分解后与金属反应生成硫化物,使制品变色;酪氨酸等在酶的作用下氧化生成黑色物质。

四、糖 苷 类

糖苷类是单糖分子与非糖物质相结合的化合物。某些蔬菜具有特殊的芳香风味,就是由于含有糖苷的结果。蔬菜中糖苷类的种类较多,与加工有关的主要有黑芥子苷和茄碱苷。

黑芥子苷为十字花科蔬菜苦味的来源,存在于根、茎、叶及种子中,水解后可生成具有特殊辣味和香气的芥子油、葡萄糖及其他物质,不但苦味消失,品质也有所改进。此种变化在蔬菜腌制中极其重要。另外,芥子油还具有杀菌作用,能起到防腐效果。

茄碱苷或称龙葵苷,存在于马铃薯、番茄及茄子中,是一种有毒的生物碱。马铃薯所含茄碱苷,多集中在发芽的芽眼附近或受光发绿的部分。如果块茎内含量超过 0.02%,人食用后就会引起中毒。因此,加工时不要选用发芽或变绿的马铃薯块茎,或者把芽根部位和皮层全部削去后再行加工。

五、色 素 物 质

蔬菜呈现各种不同的颜色,是由于各种色素存在的结果。色素物质的种类很多,现按其所呈颜色的不同简述如下。

1. 绿色色素

蔬菜的绿色,是由于含有叶绿素。叶绿素是由两种结构相似的叶绿素 a 和叶绿素 b 组成的。它是一种不稳定的化合物,不溶于水。在酸性介质中,叶绿素分子中的镁易被氢取代,形成植物黑质,即由绿色变为褐色。在碱性介质中,叶绿素加水分解,生成叶绿酸和甲醇及叶醇。如叶绿酸进一步与碱反应生成钠盐,则更为稳定,绿色就可以更好地保持。

蔬菜在加工过程中,叶绿素常会分解,而使其他色素呈现,影响制品外观品质。因此,加工时进行一定的处理,可以保持绿色。如腌制酱黄瓜前,用石灰水浸泡,可防止加工过程中由于乳酸产生而变色。干制时用硫处理也可护色。

2. 类胡萝卜素

类胡萝卜素分布于植物的根、叶、花、果实中,它表现的颜色有黄色、橙色、橙红色,不溶于水。主要有以下几种:

(1) 胡萝卜素 又叫维生素 A 原,常与叶绿素和叶黄素同时存在,呈现橙黄色。番茄、胡萝卜、辣椒中都含有这种色素。

(2) 番茄红素 为胡萝卜素的异构体,呈现红色,存在于成熟的番茄和西瓜中。

番茄红素在番茄酱中含量的多少,是衡量番茄酱色泽好坏的重要指标之一。因此,在加工番茄酱时,必须选择番茄红素含量高的番茄品种为原料。

(3) 叶黄素 此类色素呈现黄色,在蔬菜中最为普遍,与叶绿素、胡萝卜素同时存在于叶子中;与胡萝卜素同时存在于黄色番茄中。

(4) 椒黄素和椒红素 这两种色素存在于辣椒中,呈现黄色和红色。

类胡萝卜素一般较稳定,加工过程中所受影响也较小。

3. 花青素

花青素多呈红色和蓝色,通常以花青苷形式存在于蔬菜细胞液中,水解后生成花青素。这种色素能溶于水,性质极不稳定,容易与多种物质反应,呈现各种不同的颜色。如遇酸性物质呈红色,遇碱性物质呈蓝色,遇盐呈紫色,与金属(如铁、锡、镍、铜等)作用呈淡蓝色或紫色,遇光后呈褐色。因此,在蔬菜加工过程中及加工品保存期间必须考虑到花青素的特性,采取措施以保持本色。

六、挥发油

挥发油又称油精,是蔬菜具有香味和其他特殊气味的主要成分。蔬菜中挥发油含量很少,但由于它有挥发性,所以甚香,可增进风味,提高食品的可消化率。挥发油在蔬菜中的含量因蔬菜种类不同而差异甚大。如芹菜叶中含 0.1%,大蒜鳞茎中含