

国家『九五』重点图书 轻工科技兴农

果品

GUOPIN JIAGONG JISHU

加工技术

西部开发
农产品加工

张宝善 王军 编著

中国轻工业出版社



国家“九五”重点图书

轻工科技兴农

果品加工技术

张宝善 王 军 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/张宝善,王军编著. —北京:中国轻工业出版社,2000.9

ISBN 7-5019-2917-3

I. 轻... II. ①张...②王... 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 责任终审:滕炎福 封面设计:赵小云
版式设计:智苏亚 责任校对: 责任监印:胡兵

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街16号) 邮编:100740

网 址:<http://www.cnip.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1次印刷

开 本:850×1168 1/32 印张: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16.00元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前 言

果品加工业是果业产业化系统工程的后续增值工程,也是食品工业的重要组成部分。食品工业是农业社会转入工业社会的一大支柱,因此,大力发展果品加工产业对于推动农业生产的良性循环,促进创汇农业的实现,推动食品工业的高速发展,均具有重要的意义。

为了普及果品加工技术,本书着力集新知识、新技术和新工艺于一体,有些技术和产品特别适合于中小食品企业生产应用。此外,本书在编写过程中,参阅了国内外大量资料,力求深入浅出地介绍果品加工的基本理论和生产技术,更注重理论联系实际,具有较强的可操作性和重要的实践价值。本书可供从事食品教学、科研、生产的工作者参考,也是从事食品原料及成品采购者的指南。但因我国地域广阔,果品资源丰富,书中内容很难覆盖全局。限于篇幅,很多果品的加工研究成果也不尽详细阐述,敬请谅解。

在编写中,有幸得到陈锦屏教授的指导,张有林博士、袁卫平等同志的多方帮助。在此一并表示感谢。

因水平有限,书中不足之处,诚望读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 果品化学成分及其加工特性	(1)
第一节 果品中的水分	(1)
第二节 果品中的碳水化合物	(2)
一、糖类	(2)
二、淀粉	(4)
三、纤维素和半纤维素	(5)
四、果胶	(5)
第三节 果品中的有机酸	(6)
一、苹果酸	(7)
二、柠檬酸	(7)
三、酒石酸	(7)
四、草酸	(7)
第四节 果品中的含氮物质	(8)
第五节 果品中的单宁	(9)
第六节 果品中的色素	(11)
一、叶绿素	(11)
二、类胡萝卜素	(11)
三、花色素	(12)
第七节 果品中的维生素	(13)
一、维生素 C(抗坏血酸)	(14)
二、维生素 B ₁ (硫胺素)	(14)
三、维生素 A	(15)

第八节 果品中的芳香物质	(15)
第九节 果品中的酶	(16)
第十节 果品中的矿物质	(18)

第二章 果品加工前处理及加工用水的处理

(19)

第一节 果品的选别和分级	(19)
第二节 果品的清洗	(20)
一、手工清洗	(21)
二、机械清洗	(22)
第三节 果品的去皮、切分、去心(核)	(23)
一、果品的去皮	(23)
二、果品原料的切分、去心(核)、修整破碎	(27)
第四节 果品的烫漂	(28)
第五节 果品的抽空处理	(30)
第六节 果品的护色	(31)
一、食盐水护色	(31)
二、熏硫和亚硫酸盐溶液护色	(32)
三、酸溶液护色	(32)
第七节 果品加工用水的处理	(33)
一、水质与加工制品质量的关系	(33)
二、加工用水对水质的要求	(34)
三、水的净化与软化	(34)

第三章 果品罐头

(38)

第一节 果品罐头加工的原料选择	(38)
第二节 果品罐头加工的主要工艺	(43)
一、装罐	(43)
二、排气、密封	(48)

三、杀菌、冷却	(50)
四、贮存	(54)
五、果品罐头的检验	(54)
第三节 常见果品罐头的加工技术	(57)
一、糖水杏罐头	(57)
二、糖水桃罐头	(58)
三、糖水梨罐头	(59)
四、糖水苹果罐头	(61)
五、糖水山楂罐头	(62)
六、糖水葡萄罐头	(63)
七、糖水橘子罐头	(64)
八、糖水菠萝罐头	(65)
第四章 果汁加工	(67)
第一节 果汁的种类	(67)
一、原果汁	(67)
二、浓缩果汁	(68)
三、带肉果汁	(68)
四、加糖果汁	(68)
五、果汁饮料	(68)
第二节 果汁加工的原料选择	(69)
一、果汁加工对原料的要求	(69)
二、适于果汁加工的果品种类	(69)
第三节 果汁加工的主要工艺	(73)
一、榨汁和提取	(73)
二、澄清和过滤	(76)
三、均质和脱气	(81)
四、浓缩	(82)
五、杀菌和灌装	(84)

第四节 常见果汁的加工技术	(85)
一、苹果汁	(85)
二、柑橘汁	(90)
三、葡萄汁	(92)
四、桃、杏、李果汁	(93)
五、山楂汁	(95)
六、西番莲汁	(97)
第五章 果品糖制	(99)
第一节 果品糖制品的种类及保存原理	(99)
一、果品糖制品的分类	(99)
二、果品糖制品保存的基本原理	(100)
第二节 果品糖制的原料选择	(101)
一、蜜饯类原料	(102)
二、果酱类原料	(103)
第三节 果品糖制加工的主要工艺	(103)
一、果脯蜜饯类加工工艺	(103)
二、果酱类加工工艺	(109)
第四节 常见果品糖制品加工技术	(112)
一、果脯蜜饯类	(112)
二、果酱类	(121)
第六章 葡萄酒及其他果酒的酿制	(125)
第一节 葡萄酒及其他果酒的分类和原料选择	(125)
一、葡萄酒及其他果酒的分类	(125)
二、酿造葡萄酒及其他果酒的原料选择	(126)
第二节 果酒酿造机理	(128)
一、酒精发酵	(128)

二、苹果酸-乳酸发酵	(131)
三、酯化反应	(132)
四、氧化-还原反应	(132)
第三节 葡萄酒及其他果酒酿造技术	(133)
一、葡萄酒酿造	(133)
二、白兰地酿造	(143)
三、其他果酒的酿造技术	(148)
第七章 果品干制	(152)
第一节 果品干制的基本原理及原料选择	(152)
一、果品干制的基本原理及影响干燥速率的因素	(152)
二、果品干制的原料选择	(155)
第二节 果品干制的方式和设备	(156)
一、自然干制	(157)
二、人工干制	(158)
第三节 果品干制的主要工艺	(168)
一、疏处理	(168)
二、烘干	(169)
三、回软	(170)
四、包装	(170)
五、贮存	(171)
第四节 常见果品的干制技术	(171)
一、枣的干制	(171)
二、柿饼的干制	(174)
三、葡萄的干制	(176)
四、杏的干制	(178)
五、苹果的干制	(178)
六、李的干制	(179)
七、龙眼和荔枝的干制	(180)

主要参考文献 (181)

第一章 果品化学成分及其加工特性

果品是由许多不同的化学物质组成的,这些物质大多数是人体所必需的营养成分,是保证人体健康必不可少的。在果品加工和制品的保存运输过程中,这些成分会常常发生不同的化学变化,从而影响制品的外观、风味和营养品质。因此,了解果品的化学成分及其加工变化特性具有重要的意义。

果品中除水之外为各种固形物,根据固形物能否溶于水,分为两类。

水溶性物质:糖类、果胶、有机酸、单宁、矿物质以及部分色素、维生素、酶、含氮物质等。

非水溶性物质:纤维素、半纤维素、原果胶、淀粉、脂肪以及部分维生素、色素、矿物质、含氮物质和有机酸盐等。

第一节 果品中的水分

果品中的水分含量很高,一般占80%以上(见表1-1)。水分在果品中呈游离水、结合水和化合水三种状态存在。游离水含量最多,占总含水量的70%~80%,具有水的一般特性,容易蒸发损失,也容易结冰。结合水与蛋白质、多糖类、胶体等结合在一起,在一般情况下很难分离。化合水存在于果品所含的化学物质中。

表 1-1 几种果品的水分含量 单位: %^①

果品名称	水分	果品名称	水分
苹果	84.6	梅	91.1
梨	89.3	黄岩蜜橘	88.3
桃	87.5	荔枝	84.8
柿	52.4	龙眼	81.4
杏	85.0	杨梅	92.0
山楂	74.1	草莓	90.7
枣	73.4	芒果	82.4
葡萄	87.9	菠萝	89.3

①本书中凡成分的含量(浓度)等以%表示的,一般均指质量分数。

果品因含有极丰富的水分而显得新鲜、脆嫩,同时因水分中溶有一部分干物质而有特殊的营养和风味,但水分极易蒸发损失。在果品加工中,损失最多的是自由水,其次是结合水,化合水比较稳定,不易损失。水分含量的多少与果品制品的品质息息相关,另外还决定制品的保藏期限,因为水分含量越高的果品制品,微生物越易生长繁殖。

第二节 果品中的碳水化合物

碳水化合物是提供能量的最好食物,其中尤以糖和淀粉最易被肌体吸收,果品中所含的主要碳水化合物可分为以下四种。

一、糖 类

主要是葡萄糖、果糖和蔗糖,其次是阿拉伯糖、甘露糖以及山梨醇、甘露醇等糖醇。

果品种类不同,葡萄糖、果糖和蔗糖的含量差别很大(见表 1-2)。仁果类中以果糖为主,葡萄糖和蔗糖次之;核果类中以蔗糖为主,葡萄糖、果糖次之;浆果类主要是葡萄糖和果糖;柑橘类含蔗糖较多。

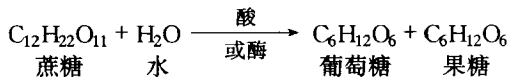
表 1-2 几种果品的糖分含量 单位: %

果 实	转 化 糖	蔗 糖	总 糖
苹 果	7.35~11.62	1.27~2.99	8.62~14.61
梨	6.52~8.00	1.85~2.00	8.37~10.00
桃	1.77~3.67	8.61~8.74	10.38~12.41
李	5.84~9.05	1.01~1.85	6.85~10.70
杏	3.00~3.45	5.45~8.45	8.45~11.90
甜樱桃	13.18~16.57	0.17~0.43	13.35~17.00
酸樱桃	11.52~12.30	0.17~0.40	11.69~12.70
葡 萄	16.83~18.04	—	16.83~18.04
甜 橙	4.82	3.01	7.99
橘 子	2.14	4.53	6.67
草 莓	5.56~7.11	1.48~1.76	7.41~8.59

果品的甜味强弱,不仅取决于糖的种类和含量,而在很大程度上受酸和单宁的影响。当果品中糖和酸的量相等时,只感觉到酸味而很少感到甜味,只有在糖量相对增加或酸量减少时,才会感到甜味,故果品及其制品中所含的糖酸比例,决定了果品的甜度,也成为其风味的主要指标。

根据各种糖的相对甜度的测定,若以蔗糖甜度为 100,则果糖为 173,葡萄糖 74,转化糖 130,麦芽糖 32.5,鼠李糖 32.5,半乳糖 32.1,棉子糖 22.6。

蔗糖在弱酸或转化酶的作用下,能水解转化为果糖和葡萄糖,其水解产物称为转化糖,反应为:



葡萄糖和果糖是微生物的营养物,加上果品含水分多,易为腐败菌侵害,故果品加工应注意卫生。

蔗糖在低 pH 值、高温下会生成羟甲基糠醛、焦糖等物质,导致果品制品的变色。焦糖可作为饮料及其他食品的着色剂、增香剂。

糖具有吸湿性,其中以果糖的吸湿性为最大,蔗糖最小。

糖的吸湿性,使果品干制品和糖制品易吸收空气中的水分而

降低其保藏性。但果品糖制品常利用此特性以防止蔗糖的晶析或返砂。

糖能溶解于水中,溶解度大小因糖的种类和溶解温度的高低而异,各种糖液在一定的浓度和温度条件下,都能结晶析出,结晶形成的难易与溶液的粘度和糖的溶解度有关。果品糖制品,如不提高产品的粘度,当蔗糖浓度超过 65%,贮藏在 10℃ 以下的低温时,必引起蔗糖结晶。由于 60℃ 以下葡萄糖的溶解度比蔗糖小,故在常温下也多产生结晶。制品产生结晶后,糖液浓度相应下降,微生物便易于生长,引起败坏,影响质量。

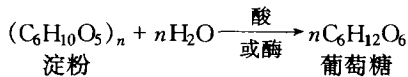
还原糖特别是戊糖与氨基酸或蛋白质发生糖氨反应(即美拉德反应)生成黑色素,使果品制品发生褐变,影响产品质量。

二、淀 粉

果品中的淀粉因种类和成熟度不同而含量差别很大,板栗 62%~70.1%,香蕉 4.96%,苹果、梨成熟后含量 1%~1.5%。一般果品中的淀粉含量比较低,但淀粉在果品组织中的变化直接影响产品的质量。

淀粉不溶于冷水,当加温至 55~60℃ 时,则膨胀而变成带粘性的半透明凝胶或胶体溶液。含淀粉多的果品易使清汁类罐头汁液混浊。

淀粉与稀酸共热或在淀粉酶的作用下,能分解成葡萄糖。



未成熟的果实多含有淀粉,在后熟时,由于淀粉酶的作用转化为糖,甜味逐渐增加。如香蕉在成熟过程中淀粉由 26% 降低至 1%,而糖则由 1% 增至 19.5%。因此,淀粉含量高的果实(香蕉、洋梨等)在采收后,应进行贮藏催熟,但淀粉含量不多的果实(桃、李、杏、柑橘等)成熟后已不含淀粉,故含糖量也不再增高。

淀粉含量多的果品是提取淀粉,制取葡萄糖和酿酒的主要原

料。

三、纤维素和半纤维素

纤维素和半纤维素是由葡萄糖组成的多糖类,是构成果品细胞壁的主要成分。它有保护果品,减轻机械损伤,防止微生物侵入果品等重要作用。

纤维素和半纤维素质地坚硬,因此含纤维素多的果品质地粗糙多渣,品质较差。如梨果实中的石细胞,就是含有木质纤维素所组成的厚壁细胞。石细胞多的梨品种品质差,需采摘后贮藏一段时间,品质才得以改善。

果实中的纤维素含量为0.2%~4.1%,其中以芒果、菠萝、柿、桃等果实含量高。纤维素和半纤维素不能被人体消化吸收,但具有促进肠胃蠕动,帮助人体消化之功效。

四、果 胶

果胶在山楂、苹果、番石榴、柑橘等果实中含量丰富(见表1-3),它以原果胶、果胶、果胶酸等三种不同的形态存在于果实组织中。各种形态的果胶物质具有不同的特性。因此,果品组织中果胶物质存在的形态不同,就直接影响它们的食用性和工艺性质及其耐藏性。

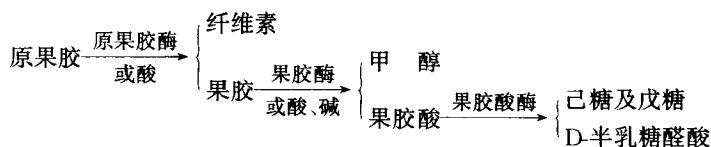
表 1-3 几种果品的果胶含量 单位: %

果品种类	果胶含量	果品种类	果胶含量
山楂	6.40	李	0.21~1.50
柑橘(白皮层)	1.50~3.00	桃	0.56~1.25
苹果	1.00~1.91	杏	0.50~1.20
梨	0.50~1.40	草莓	0.70

原果胶多存在于未成熟果品的细胞壁间的中胶层中,具有不溶于水和粘着的性质,常与纤维素结合使细胞粘结,所以未成熟的果实显得脆硬。随着果品的成熟,原果胶在原果胶酶的作用下,分

解变成果胶,果胶溶于水,与纤维素分离,转渗入细胞内,细胞间的结合力松弛,具粘性,使果实质地变软。成熟的果品向过熟期变化时,果胶在果胶酶的作用下转变为果胶酸,果胶酸无粘性,溶于水,因此果品呈软烂状态。了解果胶性质的变化规律,可以掌握果品采收成熟度,以适应贮藏运输及加工。

果胶物质在果品中变化过程如下:



果胶为白色无定形物质,无味,能溶于水成为胶体溶液。而在酒精和盐类(硫酸镁、硫酸铵等)的溶液中凝结沉淀,通常利用这种性质来制取果胶。

果胶加适量的糖和酸,可形成凝胶。果冻、果酱的加工就是根据这种特性。普通果胶的溶液,必须在糖含量 50% 以上时方可形成凝胶,形成凝胶的最适 pH 为 2.0~3.5,另外,果胶的胶凝力与果胶的含量也有很大的关系,含量越高,越愈凝胶。而低甲氧基果胶溶液和果胶酸一样,具有与钙、镁等多价金属离子结合而形成胶冻状沉淀的特性。因而,低甲氧基果胶溶液,只要有钙离子存在,即使在糖含量低至 1% 或不加糖的情况下,仍可形成凝胶,目前这种果胶正在应用于低糖果冻、果酱制品中,并日益受到重视。

山楂、柑橘、苹果、番石榴、草莓等是果冻制品理想的原料。

此外,制造澄清的果汁时,由于果胶的存在,致使果汁混浊,故应设法除去果胶。

第三节 果品中的有机酸

果品中含有多种有机酸,因而具有酸味。各种有机酸在果品

组织中是以游离或酸式盐类的状态存在。它们的含量不仅因果品种的种类和品种不同而异,而且同一品种,在不同成熟期,或同一果实的不同部位,含量也有所差异。

果品中主要含苹果酸、柠檬酸和酒石酸,这些通常称为果酸。此外,还含有少量的草酸、苯甲酸和水杨酸等。

一、苹果酸

在果实中以仁果类的苹果、梨及核果类的桃、杏、樱桃等含量较多。除柑橘类果实仅含柠檬酸外,绝大多数果实中苹果酸与柠檬酸同时存在。

二、柠檬酸

柠檬酸为柑橘类果实所含的主要有机酸。它在果肉中的含量,由1%(橘)至5.6%以上(柠檬)。

三、酒石酸

酒石酸为葡萄中含有的主要有机酸,故有葡萄糖之称。它在葡萄中除少量呈游离状态存在外,大量以酒石酸氢钾(酒石)的形态存在于组织中。

四、草酸

草酸是果品中含量相对少的一种有机酸。在草莓、杏、梨、李等果实中含量相对较多。

分析果品中酸的含量时,多以果品所含的主要有机酸种类为计算标准。如柑橘类则以柠檬酸表示,仁果类、核果类则以苹果酸表示,葡萄则以酒石酸表示。

一般说来,酸味是反映氢离子的性质,但是酸的浓度与酸味强弱之间不是简单的相互关系。各种不同的酸有不同的酸味感。在口腔中造成的酸感与酸的基团、pH(可滴定酸度)、缓冲效应以及其