

《新南方农业技术》丛书

XinNanFang NongYe JiShu CongShu

农家果品加工技术

舒肇甦 编著



NongJia GuoPin JiaGong JiShu

广东人民出版社

《新南方农业技术》丛书

农家果品加工技术

舒肇甦 编著

广东人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

农家果品加工技术/舒肇魁编著. —广州:广东人民出版社, 2000. 4

(《新南方农业技术》丛书)

ISBN 7-218-03303-2

I. 农… II. 舒… III. 水果-加工 IV. S660.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 14616 号

书 名	农家果品加工技术
编 著	舒肇魁
出版发行	广东人民出版社
经 销	广东新华发行集团股份有限公司
印 刷	广东省肇庆新华印刷有限公司
开 本	787×1092 毫米 32 开本
印 张	6.75 印张
字 数	160,000 字
版 次	2000 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-218-03303-2/S·14
定 价	9.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换。

售书热线:(020)83791084 83790667

前 言

广东是亚热带、热带水果之乡，据不完全统计，可供食用（含野生）的水果约有 400 多种，作为经济作物栽培的不下 40 种，岭南佳果深受消费者欢迎，水果加工品更是传统的脍炙人口的食品。

改革开放以来，随着农村经济体制的改革和社会主义市场经济的发展，造林种果成为开发性农业的主要构成部分。至 1997 年，广东省果树栽培面积已达 92.27 万公顷，总产量 453 万吨。随着近年栽种的果树进入投产期，总产即将超过 500 万吨。水果的生产、流通、加工，三者存在着相辅相成的关系。品牌水果必须通过选果以及在栽培规程中的疏果，才能成为优质果，果品也只有通过综合加工利用才能取得效益。没有加工作后盾，水果业难以取得综合效益。近十年来，随着广东省水果生产的发展，广东省上万间中小型乡镇企业从事果品加工，促进了广东省水果业的发展，从产值、产量上，它们已成为广东省水果加工业名副其实的主力军。

编者在 80 年代中后期，曾承担原广东省农业委员会关于水果加工业的调研，足迹遍及广东省每一个县、南方几省的主要加工区，以及在科研、生产（国企、外资、中外合资企业的质量管理和产品开发）和经营管理的实践中，积累了

一些资料和经验。为了推动广东省果品加工业的发展，现整理编成此册，奉献给水果种植加工行业的广大读者，特别是正在乡镇中小企业工作的读者及农村专业户。

本书是针对广东省及华南地区适栽的 27 种水果而写。全书分为两部分，前六章介绍了果品的成分、果品原料的采收贮藏及加工前处理，中小型企业加工适用的设备，添加剂和包装材料；后三章详细地介绍了以 27 种水果为原料的 80 多个产品的生产工艺及该种水果品种特性。

随着形势的发展，果品加工业已形成买方市场，市场竞争激烈，这就要求从事果品加工的中小型企业的经营者、专业户，要懂得果品特性，懂得加工技术，根据自身实际条件及新形势下的市场需求动向，取决果品分流去向和加工深度，以有竞争力的生产成本，生产出适销对路的不同档次产品，开拓新市场，从而取得效益。编者希望本书能对读者有所帮助。

由于编者的水平有限，书中欠妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

舒肇甦

1999 年 8 月

目 录

一、果品的分类和化学成分	1
(一) 果品的分类	1
(二) 果品的主要化学成分	3
二、果品原料的采收和贮藏	9
(一) 果品原料的采收	9
(二) 果品原料的贮藏	14
三、果品原料的分选、清洗、去皮和预处理	19
(一) 果品原料的分选	19
(二) 果品原料的清洗	20
(三) 果品原料的去皮	21
(四) 果品原料的防褐处理	22
四、果品加工常用设备	24
(一) 分级清洗设备	24
(二) 去皮及预处理设备	32
(三) 浸腌渍设备	33
(四) 干燥设备	36
(五) 杀菌、蒸煮、浓缩设备	40
(六) 包装设备	44
五、常用的添加剂	50
(一) 甜味剂	50

(二) 酸味剂·····	56
(三) 保存剂 (防腐剂) ·····	62
(四) 其他添加剂·····	65
六、制成品的包装材料 ·····	71
(一) 塑料膜材料·····	71
(二) 罐藏容器·····	79
(三) 可加压杀菌的成型容器·····	83
七、主要栽培品种及加工品生产工艺 ·····	87
(一) 柑桔·····	87
(二) 荔枝 ·····	102
(三) 香蕉 ·····	110
(四) 菠萝 ·····	117
(五) 龙眼 ·····	125
(六) 芒果 ·····	134
八、次要栽培品种及加工品生产工艺 ·····	140
(一) 橄榄 ·····	140
(二) 李 (奈) ·····	145
(三) 梅 ·····	149
(四) 番木瓜 ·····	154
(五) 番石榴 ·····	157
(六) 西番莲 ·····	160
(七) 枇杷 ·····	163
(八) 油甘子 ·····	167
(九) 杨梅 ·····	170
(十) 杨桃 ·····	173
(十一) 柿 ·····	175
(十二) 桃 ·····	178

(十三) 黄皮	181
九、一般栽培品种及加工品生产工艺.....	184
(一) 板栗	184
(二) 猕猴桃	187
(三) 草莓	190
(四) 台湾青枣	194
(五) 山楂	197
(六) 果桑	201
(七) 无花果	203
(八) 菠萝蜜	205
参考资料.....	207

一、果品的分类和化学成分

(一) 果品的分类

广东省的水果资源十分丰富，品种繁多，仅人工栽培的就有几十种，根据生理特性，可以分为单果、聚合果和复果三大类。

1. 单果

植株的一朵花中只有一个雌蕊形成一个果实的称为单果。根据果实的性质不同，又分为肉质果和干果两类。

(1) 肉质果。

果实成熟后，果实肉质化。肉质果有浆果、核果、仁果、柑果、瓠果。

①浆果。广东省水果中的柿子、猕猴桃等果实为浆果，其特点是外果皮薄，中、内果皮界不明显，肉质多汁。

②核果。荔枝、龙眼、桃、李、梅等的果实属核果，有明显的中、外、内三层果皮，外果皮薄，中果皮肉质，内果皮木质坚硬成果核。

③仁果。又称为梨果，枇杷、山楂等果实属于仁果。果实是由多汁的果肉和果心所组成，在果心内分布着许多种子。梨果不是单纯由子房发育而成，当果实形成时，除子房外，子房外的花托也共同发育，交叉生长，花托在受精后被称为果托，并形成下部子房。果心及位于其中的子房室由子房开始生长。食用部分是花托，子房形成外果皮，中果皮为

肉质，内果皮革质。

④柑果。柑、桔、柚的果实属于柑果，柑果的外果皮革质，有精油腔，中果皮较疏松，中间隔成瓣的部分是由内果皮向内生成许多肉质多汁的囊，食用的部分是内果皮。

⑤瓠果。西瓜是典型的瓠果，其特点是子房连同外面的花托共同形成果实，花托和外果皮共同形成较坚硬的果壁，中果皮和内果皮成肉质。西瓜供食用的部分是胎座。

(2) 干果。

果实成熟后，果皮呈干燥状态，成熟后果皮开裂或不开裂，广东省北部种植的板栗属于干果中的坚果，果实坚硬，内含一粒种子。

2. 聚合果

葡萄属于聚合果，植株上的一朵花有多个雌蕊，每个雌蕊可以形成一个小果实，许多小果实聚合在花托上，草莓的肉质花托上长满了许多像芝麻大小的小果，供食用的是它的肉质花托。

3. 复果

复果又叫聚花果，菠萝、桑椹果、无花果属于复果。它是由整个花序发育而来的许多果实，每一小花形成一个单果。桑椹果是由各花的子房发育为一个小坚果，包藏在肥厚多汁的花萼内共同发育而成，食用部分为花萼；菠萝由花序轴，连同其上的许多子房发育的小浆果，共同形成为肉质花轴，食用部分为花轴；而无花果由多数花的各个子房发育成一个包埋在花托壁中的小坚果共同形成为膨大的肉质花托，食用部分为花托。

(二) 果品的主要化学成分

果品是人类获得营养的重要来源，它可以提供给人们大量的糖、有机酸、维生素、无机盐、脂肪、蛋白质等为主的化学成分物质。果品经加工后，色、香、味、外观状态和组织都有不同程度的改变，发生一系列的形态、生理、生化的变化，影响到成品的质量和成本，因此，要研究果品的加工，必须系统地了解组成果实的各种化学成分及其特性，及其在加工过程中的化学变化，才能采取科学的方法、运用适当的加工手段，降低成本，提高产品质量，取得经济效益。

1. 水分

果品中水的含量因种类、品种不同而异，如广东省的水果大多数含水量在 80% ~ 90%，而杨桃含水量超过 90%，板栗含水量低于 50%。果品中的水分以三种形态存在着：一是游离水，存在于果实的组织细胞中，在加工中最容易失掉；二是胶体结合水，是果实组织中胶体微粒周围结合的一层薄薄的水膜，这种水在加工中，与游离水相比，较难失掉；三是化合水，这种水与果实组织中其他物质化合在一起，加工过程中根本不能失掉。微生物只能在游离水里生长繁殖。果品因含有丰富水分而显得新鲜饱满。糖、有机酸、果胶、单宁、矿物质、维生素能溶解在果实体内的水分中，因而能通过加工以获得营养丰富的制品。

2. 糖

糖是果实中甜味的来源。果实中的糖主要有三种：蔗糖、果糖、葡萄糖。葡萄糖和果糖为单糖，又叫还原糖；蔗糖为双糖，在转化酶的作用下，在酸与热的条件下，可转化

为等量的葡萄糖和果糖，故又称为转化糖。不同种类的果实，含糖的种类也不同。这三种糖的甜度，若以蔗糖为100，则果糖为173，葡萄糖为74。广东省的栽培品种，菠萝、香大蕉、柑桔、柿等含蔗糖为主；梅、桃、李等含葡萄糖为主；石榴、荔枝等含果糖为主。果实的口感甜度，是由水果所含的总糖和糖的种类所决定的，如果实所含的总糖高，而主要是果糖，该果实的口感就会很甜。蔗糖、果糖、葡萄糖单独存在时都能结晶，也能吸收空气中的水分而潮解，当含水量达到15%时，便开始失去晶体状态而成为溶液，其吸湿性强弱顺序为果糖、葡萄糖、蔗糖。根据这特性，在生产湿润型制品时，就要加入适量的转化糖，而对含果糖和转化糖多的制品，要注意防潮吸湿。

3. 有机酸

酸味是影响果实风味的重要标志，由于果实中含有游离酸或酸式盐，因而具有酸味。其含量不仅因果实种类和品种不同而异，而且在同一品种中，不同成熟期，同一果实而部位不同，含量亦有所差异，近果皮的果肉酸量较大，而中部及近核处的果肉中酸的含量较小。果实中的有机酸主要是柠檬酸、苹果酸、酒石酸这三种酸，通称为果酸。此外，还含有少量的草酸、水杨酸，以及更少量的挥发性蚁酸、醋酸、丁酸等。这些挥发酸的酯类是确定果实特有香气的重要芳香物质。广东省主栽品种中柑桔、菠萝以柠檬酸为主，香蕉、梅、桃含苹果酸较多，而荔枝、龙眼、芒果等则上述两种酸含量较为接近。酒石酸则以葡萄含量最多。

在加工过程中，制品的含酸量，对抑制微生物活动，蔗糖的转化，果胶凝胶强度，维生素C的保持，果汁的褐变都有很大的影响。

4. 果胶物质

果胶物质是属于多糖类的高分子化合物，因种类不同，各果实的含果胶量也有差异。存在于果实内的果胶通常有三种形态：

(1) 原果胶。

它是细胞壁的组成部分，不溶于水，常与纤维素结合，所以又称为果胶纤维素。

(2) 果胶。

它存在于细胞液中，可溶于水。

(3) 果胶酸。

果实在成熟时，主要含原果胶，它不溶于水，使果实保持坚硬状态。果实在成熟过程中，在原果胶酶的作用下，原果胶转变为果胶，它能溶于水，使果实肉质变软。果实过熟时，果胶又在果胶酶的作用下，转变为果胶酸，它不溶于水，没有粘性，使果实变成软烂状态。

在加工过程中可以利用果胶的凝胶机理而采取不同工艺。

(1) 保脆。

果胶酸与钙、铝等二价金属离子结合，生成果胶酸盐的凝胶，使果实硬化，从而达到保脆作用。

(2) 食用凝胶。

果胶与糖、酸在一定比例时，可结成富有弹性的酸性的食用凝胶。果冻、果粒就是利用这一原理制成的。

(3) 改变果汁的粘度。

一般说来，果汁中果胶含量与粘度成正比，在提取果汁时，果胶含量较多会导致压榨、过滤困难，因此就用果胶酶将其分解，在制成果汁饮品时，增添果胶使果汁处于稳定状

态，减少沉淀。

5. 单宁

单宁，亦称鞣质，在果实中普遍存在。单宁易溶于水，有涩味，含量低时是清凉味，含量高时则是涩味。果实中单宁的含量与果实成熟度有关，未成熟的果实单宁含量远远高于成熟果实，最有代表性的水果是柿子和香大蕉。

单宁易与蛋白质产生反应，形成不溶性的化合物，所以它能沉淀明胶。利用这种特性，可以帮助果汁和果酒的澄清。

单宁对于果品加工，有着密切的关系。它能影响产品的品质、风味和色泽。在加工过程中，如处理不当，常常使加工产品表面产生色差或变黑，降低产品的商品价值。单宁遇铁、碱、盐，易变成黑色；与锡一起，经长时间加热，则变成玫瑰色。因此，加工所用的器具和器械，必须选用与单宁不发生反应的材料。

单宁氧化，亦会发生褐变，氧化程度越深，颜色越褐或变黑。果品表皮划伤或破碎，放置后发生褐变，原因是单宁褐氧化。单宁在加工中虽有不利因素，但在果酒酿造、果品贮藏中，又是不可缺少的重要成分。单宁能抑制有害病菌的繁殖和生长，特别是对油脂病最为突出；还能协助新酿的酒果胶沉淀，使果酒澄清；果酒中有少量单宁存在，还会使果酒清凉爽口。

6. 维生素

果实中含有多种维生素，最主要的是维生素 C（抗坏血酸），其次是维生素 A 原（胡萝卜素）和维生素 P，在人的食物中，水果是维生素 C 主要来源之一，它具有最大的抗败血病的能力，在果实中维生素 C 的含量，顺着果皮组织、

表肉、果肉、果心依次递减。在广东省栽培的水果中，番石榴的维生素 C 含量最高，每 100 克果肉中含维生素 C 300 毫克。

维生素 C 溶于水，在空气中，在酶的作用下容易氧化，微量的铁对其氧化有催化作用。维生素 C 在酸性环境中比较稳定，在碱性环境中易氧化；高温对维生素 C 的破坏很大，随着温度越高，时间越长，维生素 C 损失越多。

针对维生素 C 的上述特性，在加工过程中，果实要尽量整果清洗而避免破碎切割后清洗；避免使果实露空和接触铁器具；尽量缩短高温杀菌时间；采用烫漂、熏硫、调酸等抑制酶的活性，以利保护维生素 C。

果实中的维生素 A 原广泛存在于胡萝卜素中，在人体中水解而成为维生素 A。维生素 P 主要存在于柑桔类的桔皮甙中，能溶于水，能协同加强维生素 C 的活动力。

人体缺乏维生素 P 就会引起血管变脆和渗透压高等症状。

7. 色素物质

色素是表现果实的各种颜色的物质。颜色不仅是鉴定果实色泽、成熟程度、商品价值的重要指标，同时也关系到加工品的质量优劣。

植物色素主要可分为以下四类：

(1) 叶绿素。

叶绿素广泛存在于各种植物里，它是植物制造养料——进行光合作用的主要原料。叶绿素呈绿色，有 a、b 两种。

(2) 类胡萝卜素。

类胡萝卜素包括胡萝卜素、番茄红素、叶黄素、玉米黄素、香瓜黄素、椒黄素、椒红素等。这些色素，存在于许多

种类的果实中，表现出黄、橙黄、橙、红等颜色。它不溶于水。

(3) 黄碱素。

黄碱素主要存在于柑桔类果品、蔷薇果等果蔬中。表现为从黄色到白色，微溶于水。

(4) 花青素。

花青素存在于果皮和果肉中，表现为紫红色，易溶于水。

果品中，由于有色素的存在，表现出千姿百态的色彩，我们可以根据果品的色彩变化，来鉴别其成熟程度。在果脯、蜜饯的加工中，必须尽量保持果品原有色彩，增加果脯、蜜饯的色感，使产品美观。

8. 纤维素和半纤维素

纤维素是构成细胞壁的主要成分，其质地坚硬，性质非常稳定，不溶于水，只有在纤维素分解酶或浓酸和长时间加热下才能水解为 β -葡萄糖。半纤维素的稳定性较纤维素为弱，在弱酸作用下即可水解。

纤维素与半纤维素一起构成细胞壁，又常与木质、角质、栓质、果胶等结合而成为复合纤维素，对果实起保护作用。如果实的表皮细胞均含有角质纤维素，可增强果实的耐贮运力。所以，在果实的采收、分级、包装、运输和贮藏操作中，要防止表皮遭受机械损伤。

广东省栽培的水果里，柿子、菠萝的果实中纤维素含量都超过3%，荔枝、龙眼、柑桔的含量也比较高。

此外，果实中还含有淀粉、蛋白质、酚质等成分。

二、果品原料的采收和贮藏

（一）果品原料的采收

果实最佳采收期，是决定其加工品的品质的首要环节，要根据不同产品的要求，确定果品原料的采收期和采收要求。

1. 采收期

果品原料的采收期，主要依据品种的特性、气候条件、栽培技术和加工品质的要求而定。

一般来讲，采收过早，果实色泽浅，风味淡，酸度大，肉质生硬，产量低，品质较差；采收过晚，则组织变软，酸度降低，且不耐贮藏和热处理，影响产品质量，如生产荔枝罐头，果实过熟，则果肉松软，易发红；采收过早，则肉味淡，纤维较粗。总之，过早、过迟采收都会影响原料果品的耐藏性和加工品的质量，因此要十分重视适期采收。

为了做到适期采收，必须掌握果实的适宜成熟度。果实的成熟度一般可分为三个阶段，即采收成熟度、加工成熟度和生理成熟度。

采收成熟度是指果实已充分膨大长成，绿色减退或褪尽，但面色（成熟果的表征颜色）已部分出现，这时采收的果实，适宜经过后熟进行加工。凡不需要经过后熟的水果，如荔枝、龙眼、杨梅、草莓，其采收成熟度则以接近加工成熟度的要求采收为宜。