

中国科普作家协会农林委员会 组编

种植业结构调整实用技术丛书

果品保鲜贮藏与 优质加工新技术

王淑贞 主编



中国农业出版社

中国科普作家协会农林委员会组编

种植业结构调整实用技术丛书

果品保鲜贮藏 与优质加工新技术

王淑贞 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

果品保鲜贮藏与优质加工新技术 / 王淑贞主编. —北京:
中国农业出版社, 2009. 9

(种植业结构调整实用技术丛书)

ISBN 978-7-109-13525-3

I. 果… II. 王… III. ①水果-食品贮藏②水果-食品
保鲜③水果加工 IV. S660.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 164251 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨天桥

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 14.25

字数: 360 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 22.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：王淑贞

副 主 编：王长君 祝恩元 赵 峰

编写人员：王淑贞 王长君 杨娟侠

张雪丹 薛培生 鲁宁琳

目 录

第一章 果品的种类及特性	1
一、果品的种类	1
二、果品的生物学特性	2
第二章 果品保鲜贮藏的基本原理	4
一、果实化学成分构成及其在贮藏过程中的变化	4
(一) 水分	5
(二) 质地	6
(三) 味道	7
(四) 色素	10
(五) 香味	12
(六) 维生素	12
(七) 植物激素	14
(八) 酶	14
二、果实采后生理生化变化与贮藏寿命	15
(一) 果实的呼吸作用	16
(二) 乙烯的作用与合成	19
(三) 冷害的机理	20
(四) 其他生理变化	20
三、影响果品保鲜贮藏效果的主要因素	21
(一) 内在因子	21

(二) 外在因素	22
四、控制环境污染	25
(一) 远离、控制环境污染	25
(二) 控制生产过程的污染	25
(三) 控制采后至流通环节的污染	26
第三章 果品采收及采后商品化处理	27
一、适期采收果实	27
(一) 确定采收期的原则	28
(二) 确定果实成熟度和采收期的方法	28
二、果品的商品化处理	30
(一) 清洗和分级	30
(二) 果实涂膜处理	31
(三) 包装	32
三、预冷	35
(一) 预冷的作用	35
(二) 预冷的方法	35
(三) 预冷间的设计	38
四、运输	39
(一) 运输方式和工具	39
(二) 运输条件	40
(三) 低温运输的技术要点	42
(四) 常温运输的技术要点	44
第四章 果品保鲜贮藏技术	45
一、改良式地沟贮藏	45
(一) 改良式地沟贮藏效果和效益	45
(二) 改良式地沟建造	45
(三) 改良式地沟温度检测与控制	46

(四) 改良式地沟贮藏操作技术	47
二、改良式通风库贮藏	47
(一) 改良式通风库库房类型	47
(二) 改良式通风库库房结构	48
(三) 改良式通风库通风系统	49
(四) 改良式通风库自然冷源降温自动调控系统	50
(五) 改良式通风库果品贮藏操作管理	51
三、改良式土窑洞贮藏	52
(一) 土窑洞的类型和建造	52
(二) 土窑洞的特点及果品贮藏的适应范围	54
四、普通果品冷库贮藏	55
(一) 普通冷库的类型	55
(二) 普通冷库的库体结构	56
(三) 普通冷库的制冷系统	57
(四) 普通冷库常用的测控仪表	63
五、挂机自动冷库贮藏	64
(一) 挂机自动冷库的结构形式和特点	64
(二) 挂机自动冷库的选建	67
(三) 挂机自动冷库的设计	69
(四) 制冷电控系统操作规程	73
(五) 挂机自动冷库的应用	78
六、气调贮藏	80
(一) 气调贮藏的基本原理和类型	80
(二) 生理小包装保鲜	83
(三) 硅窗气调保鲜贮藏	87
(四) 常规气调保鲜贮藏	93
(五) 双变气调保鲜贮藏	104
七、柔性气调库保鲜贮藏	105
(一) 柔性气调库的结构形式和特点	105

(二) 柔性气调库的关键操作	117
(三) 柔性气调库的应用效果	120
八、其他辅助保鲜贮藏	123
(一) 臭氧保鲜	123
(二) 减压贮藏	124
(三) 辐射保鲜	126
(四) 保鲜剂保鲜	127
(五) 电子技术保鲜	134
(六) 可食性保鲜膜	134
九、果品综合保鲜贮藏技术	135
(一) 苹果保鲜贮藏综合技术	135
(二) 梨保鲜贮藏综合技术	155
(三) 桃保鲜贮藏综合技术	161
(四) 葡萄保鲜贮藏综合技术	168
(五) 樱桃保鲜贮藏综合技术	174
(六) 杏保鲜贮藏综合技术	181
(七) 李子保鲜贮藏综合技术	183
(八) 鲜枣保鲜贮藏综合技术	185
(九) 猕猴桃保鲜贮藏综合技术	189
(十) 山楂保鲜贮藏综合技术	193
(十一) 石榴保鲜贮藏综合技术	196
(十二) 草莓保鲜贮藏综合技术	202
(十三) 蓝莓保鲜贮藏综合技术	209
(十四) 柿子保鲜贮藏综合技术	211
(十五) 板栗保鲜贮藏综合技术	217
(十六) 鲜食核桃保鲜贮藏综合技术	228
第五章 果品加工技术及质量控制	236
一、苹果加工技术	236

(一) 苹果干加工	236
(二) 苹果罐头加工	240
(三) 苹果脯加工	243
(四) 苹果糖片加工	245
(五) 苹果酱加工	245
(六) 苹果汁加工	247
(七) 苹果果肉饮料加工	275
(八) 苹果酒加工	277
(九) 苹果醋加工	282
二、梨加工技术	284
(一) 糖水梨罐头加工	284
(二) 高糖梨脯加工	285
(三) 梨膏糖加工	286
(四) 澄清梨汁加工	288
(五) 橘梨混合型果肉饮料加工	291
(六) 梨果其他综合加工技术	293
三、桃加工技术	298
(一) 桃干加工	298
(二) 桃脯加工	299
(三) 桃酱加工	300
(四) 桃果肉饮料加工	301
(五) 糖水桃罐头加工	303
四、葡萄加工技术	305
(一) 葡萄干加工	305
(二) 葡萄脯制作	306
(三) 葡萄汁饮料制作	308
(四) 葡萄原汁加工	309
(五) 葡萄酒酿制	310
(六) 冰葡萄酒酿制	312

(七) 香葡萄加工	313
五、樱桃加工技术	314
(一) 樱桃干加工	314
(二) 樱桃脯加工	315
(三) 樱桃蜜饯加工	317
(四) 樱桃晶加工	318
(五) 樱桃罐头加工	319
(六) 樱桃酒酿制	321
六、杏加工技术	322
(一) 杏干加工	322
(二) 杏脯加工	323
(三) 生制杏脯加工	324
(四) 低糖杏脯加工	325
(五) 杏蜜饯加工	326
(六) 杏酱加工	327
(七) 杏果丹皮加工	328
(八) 杏罐头加工	329
(九) 杏带肉饮料制作	331
(十) 杏仁露制作	332
七、李子加工技术	333
(一) 李干加工	333
(二) 李脯加工	335
(三) 李酱加工	336
(四) 李罐头加工	337
(五) 李汁制作	339
(六) 蜜李片加工	340
(七) 李果丹皮加工	341
八、枣加工技术	342
(一) 金丝蜜枣加工	342

(二) 枣酱加工	344
(三) 红枣汁加工	345
(四) 金丝枣酒酿制	346
(五) 冬枣醋饮制作	347
(六) 鲜枣汁制作	348
(七) 空心脆枣加工	350
(八) 冬枣香酥片加工	351
九、猕猴桃加工技术	352
(一) 猕猴桃果肉饮料加工	352
(二) 猕猴桃晶加工	353
十、山楂加工技术	354
(一) 山楂干加工	354
(二) 山楂脯加工	355
(三) 山楂酱加工	356
(四) 山楂冻加工	357
(五) 山楂糕加工	358
(六) 山楂果丹皮加工	359
(七) 糖水山楂罐头加工	360
(八) 糖浆山楂罐头加工	361
(九) 山楂果肉饮料加工	362
(十) 澄清型山楂汁饮料加工(酶法)	364
(十一) 澄清型山楂汁饮料加工(冷冻法)	365
(十二) 低糖山楂汁饮料制作	366
(十三) 山楂糖粉加工	367
十一、石榴加工技术	367
(一) 石榴果肉加工	367
(二) 石榴酒酿制	369
(三) 低度石榴酒酿制	370
十二、草莓加工技术	372

(一) 速冻草莓加工	373
(二) 草莓果汁饮料加工	374
(三) 草莓粉加工	376
(四) 草莓酸奶加工	378
(五) 草莓酱加工	379
(六) 草莓酒酿制	380
十三、蓝莓加工技术	382
(一) 冷冻蓝莓加工	382
(二) 蓝莓果汁制作	382
(三) 蓝莓果酒酿制	384
(四) 蓝莓冰酒酿制	385
十四、柿子加工技术	386
(一) 柿饼加工	386
(二) 糖水柿子加工	387
(三) 柿汁加工	388
(四) 柿子酒酿制	389
十五、板栗加工技术	390
(一) 脱外壳、去内皮工艺	390
(二) 加工过程中褐变及其对策	391
(三) 五香板栗加工	393
(四) 速冻板栗加工	394
(五) 糖炒栗子制作	395
(六) 糖板栗果脯加工	396
(七) 板栗蓉加工	396
(八) 盐水板栗罐头加工	397
(九) 天然全板栗饮料制作	397
(十) 栗子全粉制作	398
十六、核桃加工技术	399
(一) 速溶核桃粉加工	399

(二) 核桃酥糖加工	400
(三) 核桃乳饮料制作	401
(四) 琥珀核桃仁加工	402
(五) 核桃乳酸饮料制作	403
十七、果品加工过程中的质量控制	405
(一) 质量控制概述	405
(二) 组织和实施	406
(三) 质量控制的基本标准	407
第六章 果品加工仪器仪表及监测技术	409
一、贮藏环境仪器仪表及检测技术	409
(一) 温度检测仪器及测控技术	409
(二) 湿度检测和控制技术及仪器仪表	413
(三) 压力控制技术及仪器仪表	416
(四) 常用气体分析测定方法及仪器仪表	418
二、果品物理性状和理化指标的测定方法	420
三、果品加工机械设备	422
(一) 分级仪器设备	423
(二) 清洗设备	426
(三) 去皮设备	426
(四) 破碎设备	426
(五) 榨汁设备	427
(六) 过滤与均质设备	428
(七) 预煮设备	431
(八) 分离设备	432
(九) 搅拌设备	432
(十) 浓缩设备	432
(十一) 干燥设备	435
(十二) 杀菌设备	435

(十三) 灌装与封罐设备	435
(十四) 其他设备	436
参考文献	437

第一章

果品的种类及特性

果品是大自然的精华，它以艳丽多彩的形色，芬芳浓郁的果香，鲜美醇厚的滋味，深得人们的喜爱。然而果品是一种特殊类型的果实，收获后的果实仍是一个独立的具有生命活动的有机体，它仍在进行呼吸代谢等一系列生命代谢活动。所以，果品从收获到加工处理各个环节上都易受环境及其他因素的限制和影响，使水果在采后发生一系列生理、生化和品质上的变化。当环境不适宜或加工处理不及时，就可能造成果实变质甚至大量腐烂。想要通过贮藏及加工技术手段，保持果品的固有品质，尽可能延长货架期，减少因腐烂变质造成的损失，首先要了解不同种类果品的特性，然后采取不同的保鲜贮藏及加工措施。

一、果品的种类

1. 仁果类 果实为假果。花托肉质化（花托是主要食用部分），子房形成果心，位于果实中央，果心内有数粒小种子。果实由果皮、果肉和心室子房构成，种子室壁为薄膜状，内生不带木质硬壳的种仁，故称仁果。主要品种有苹果、沙果、梨、海棠果、木瓜、山楂等。

2. 核果类 果实由子房发育而来的真果。由外果皮、中果皮、内果皮和种子构成。外果皮很薄；中果皮（即食用的果肉部分）肥厚；内果皮木质化，在中央形成坚硬的核，故称核果。如

桃、李、杏、樱桃、梅等。这类果实一般不耐贮运。

3. 浆果类 果实成熟后，果肉柔软多汁，种子小而散布在果肉内。如葡萄、石榴、猕猴桃、蓝莓、醋栗、草莓等。这类果实不耐贮运。

4. 坚果类 果实具有坚硬的外壳，故称为坚果。食用部分多为种子，含水量少，又称干果。含丰富的脂肪、淀粉和蛋白质。主要有板栗、核桃、山核桃、银杏、榛子、扁桃、腰果等。这类果实耐贮运。

5. 柑果类 果实由若干枚子房联合发育而成。由外果皮、中果皮、内果皮和种子构成。外果皮较坚韧革质状，含有色素和很多油胞，内含芳香油；中果皮疏松，白色呈海绵状，与外果皮粘连，分界不明显；内果皮薄，瓢瓣状，内含汁泡和种子，汁泡是果实的主要食用部分。这类果树都为芸香科植物，供应期长，多耐贮运。主要有柑、橘、橙、柚、柠檬等。

6. 复果类 果实由整个花序发育而成。如菠萝、菠萝蜜、无花果、桑葚等。

7. 柿枣类 由于柿子和枣的独有特性，在贮藏加工学中常常把它们单独划分一类，称为柿枣类。柿子和枣因果实的品质不同，分为鲜食品种、干制品种和干鲜兼用品种。制干品种耐贮运，鲜食品种不耐贮运。

二、果品的生物学特性

1. 具有生命活性 果实最基本的生物学属性是具有生命活动。从表面上看，采摘下的果实离开母体，似乎停止了生命活动，但实际上仍然是活的机体。新鲜果品组织鲜嫩，富含水分，需要呼吸，继续进行着复杂的生理、生化和物理变化，随着这些变化，果实的营养成分和食用价值也相应改变，直至衰老死亡。

2. 具有明显的季节性、区域性和多样性 我国地大物博，

果品资源丰富，从南国到北疆全年都有果品成熟。品种特性和收获的季节影响着果实的贮藏特性，一般在夏季成熟收获的果实耐贮运性较差，秋季成熟采收的果实耐贮运性较好。不同种类的果实生长受气候、光照、土壤等自然和生态环境及生产条件的影响，具有明显的区域性；即使同一品种在不同地区其品质、采收期和耐藏性等都有明显的差异。同一品种在不同个体间、同一个体的不同部位生长的果实，其品质和耐藏性也存在差异。同时，果品在食用方面存在多样性，除鲜食外，还可以加工成蜜饯、罐头、果酒、果汁及果酱等。

3. 易腐性 采收以后的果实仍在进行正常的生命活动。在酶的作用下，果品通过呼吸作用使果品细胞组织中复杂的有机物缓慢分解为简单的有机物质，并释放出能量。释放的能量一部分用来维持果实正常生理活动，一部分以热的形式散发出来。在果实离开母株后，呼吸作用是一种消耗能量的过程。随着能量的消耗，果实的品质和风味发生一系列的变化，质地疏松，风味变淡，逐渐失去其鲜活品质，直至衰老死亡。大多数果品果实含有大量水分，故称为“水果”。水分既赋予了水果鲜脆的品质，也是病原菌滋生的必要条件，决定了果品易腐的特性。因此，利用果实的生理特性，控制果品的呼吸消耗，延缓果实衰老，防止腐烂变质，保持鲜活品质，延长商品货架期，是果品保鲜贮藏的重要依据。