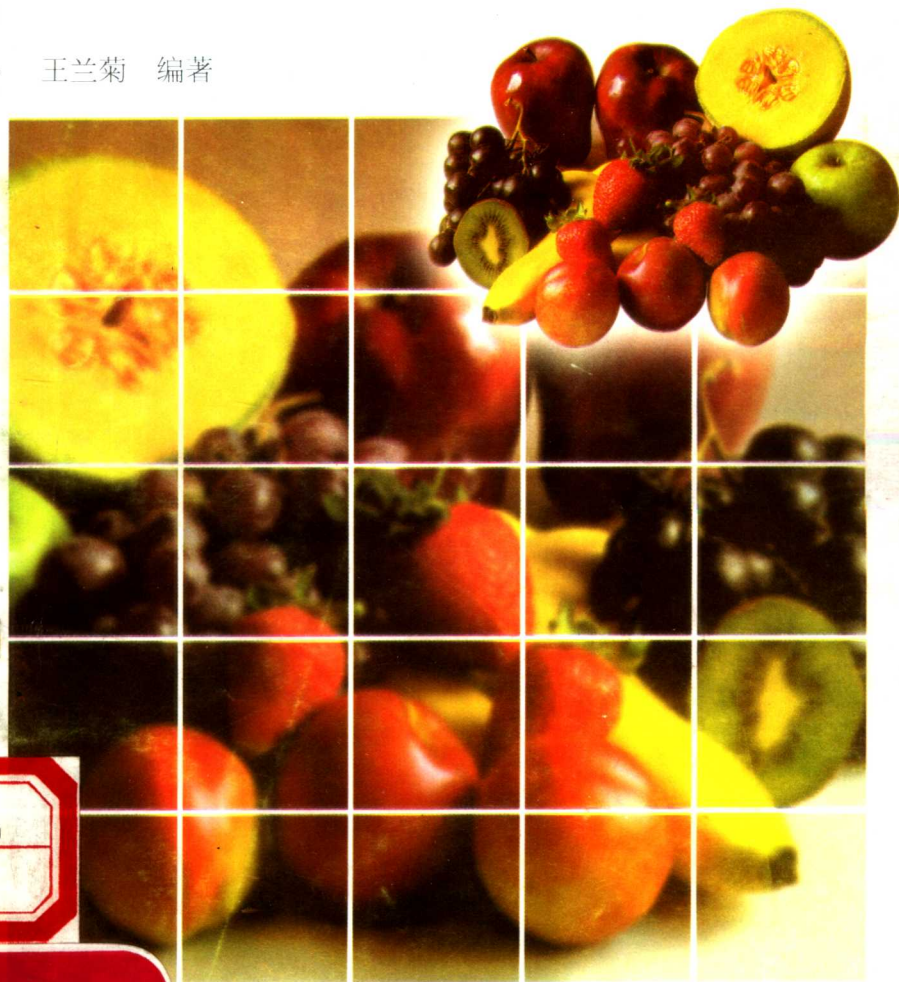


奔小康丛书 · 林果系列

果品贮藏保鲜新技术

王兰菊 编著



中原农民出版社

奔小康丛书·林果系列

果品贮藏保鲜新技术

王兰菊 编著

中原农民出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了果品贮藏保鲜的基础知识,果品的采收、分级、包装和运输技术,果品贮藏的主要方式及管理技术,苹果、梨、葡萄、山楂、猕猴桃、桃、草莓、柿、板栗等十几种果品的贮藏技术;向读者推荐了近20种果品保鲜剂及设备。本书可供果树专业户和从事果品保鲜、贮运、营销者阅读,也可供农村基层干部、农村青年学习参考。

奔小康丛书·林果系列 果品贮藏保鲜新技术

王兰菊 编著

责任编辑 汪大凯

中原农民出版社出版 (郑州市农业路73号)
河南省新华书店发行 河南省滑县印刷有限公司印刷
787毫米×1092毫米 32开本 3.625印张 74千字
1996年10月第1版 1998年8月 第3次印刷
印数 12501—15500

ISBN 7-80538-927-6/S·168 定价:3.90元

“奔小康丛书”编委会

主 任 朱士仁
副主任 张绍文 祁凌云 杨庆山 郑 英
编 委 (以姓氏笔画为序)
王锦文 朱士仁 孙治强 祁凌云
阮银岭 杨庆山 杨南方 张绍文
李 靖 郑 英

本书作者

王兰菊

出版者的话

本世纪末实现小康目标是我国经济社会发展要达到的第二步战略目标。为此,党中央指出:“引导农民奔小康既是90年代党在农村工作的总目标,又是广大农民根本利益所在。”为了配合“以奔小康总揽农村工作全局”这一党在农村的中心工作,积极引导广大农民走小康之路,我社在广泛调查研究的基础上,特制定了“奔小康丛书”的出版规划。

本“丛书”旨在介绍科学技术,传播经营信息,讲述致富要诀,提倡精神文明建设,让广大农民学会用市场的观念指导生产经营,用科学的方法分析利用本地优势,用实用而先进的技术增加经济效益,从而加快奔小康步伐。

本“丛书”分为综合、养殖、林果、蔬菜、加工等系列,从1995年起陆续出版发行。

目 录

一、果品贮藏保鲜的基础知识.....	(1)
1. 果品在经营中是怎样分类的?	(1)
2. 水在果品中的存在形式及作用如何?	(1)
3. 果品中除水以外还有哪些物质?	(2)
4. 果实中的糖类有哪些性能?	(2)
5. 水果中的含酸种类及衡量含酸量的指标 是什么?	(3)
6. 决定水果甜酸度的因素是什么?	(3)
7. 水果中含有哪些主要的维生素?	(4)
8. 贮藏中果实的颜色是如何变化的?	(4)
9. 为什么贮藏果实会从脆硬变为软绵?	(5)
10. 水果为何有香味?	(5)
11. 果品贮藏保鲜的任务或实质是什么?	(6)
12. 为什么说呼吸作用是采后果实新陈代谢活动 的中心?	(6)
13. 呼吸作用的两种形式及影响因素是什么?	(7)
14. 缺氧呼吸对果实贮藏有何影响?	(7)
15. 果品贮藏的两重性和必然性是什么?	(8)
16. 果实的呼吸跃变与贮藏有何关系?	(8)

17. 果实的田间热与呼吸热有何不同? (10)
18. 判断果实耐藏性的一般标准是什么? (10)
19. 果实的种类和品种对耐藏性有何影响? (10)
20. 果实的含氮量和含钙量与贮藏寿命有何
关系? (11)
21. 受伤果实还能进行贮藏吗? (11)
22. 怎样控制乙烯对果实的成熟作用? (12)
23. 果品损耗有哪些不同类型? (13)
24. 影响果实水分损失的主要因素有哪些? (13)
25. 种类不同的水果蒸发特性相同吗? (13)
26. 水果萎蔫后有哪些危害? (14)
27. 果实生理病害与病理病害的区别是什么? (14)
28. 水果“结露”的原因及防止措施是什么? (15)
29. 果品的冷害及症状如何? (15)
30. 怎样防止果品发生冻害? (16)

二、果品的采收、分级、包装和运输..... (17)

31. 如何确定果品适宜的采收期? (17)
32. 如何判断果实的成熟度? (18)
33. 果品采收的方法有哪些? (18)
34. 果品采收时应注意哪些事项? (19)
35. 果品分级的目的和方法是什么? (19)
36. 果品采后通常要进行哪些处理? (20)
37. 果品预冷的方法有哪些? (21)
38. 如何进行果品涂蜡? (22)
39. 怎样利用乙烯利催熟果实? (23)
40. 果品包装的意义、类型及对包装材料有何

要求?	(23)
41. 如何进行果品的包装?	(24)
42. 果品运输的基本要求是什么?	(25)
43. 果品运输的主要方式和特点怎样?	(27)
44. 短途运输果品应注意哪些问题?	(28)
45. 果品的“冷链”运销指的是什么?	(28)
三、果品贮藏的主要方式及管理技术	(30)
46. 果品贮藏的主要方式有哪些?	(30)
47. 果品沟藏的原理和贮藏沟的结构如何?	(30)
48. 果品沟藏的管理技术要点是什么?	(31)
49. 土窑洞贮藏的特点及结构如何?	(32)
50. 果品土窑洞贮藏的技术管理要点是什么?	(34)
51. 土窑洞结合机械制冷贮藏有何优越性?	(34)
52. 进行果品的简易贮藏应注意哪些事项?	(35)
53. 通风库贮藏的原理及建造特点如何?	(36)
54. 怎样管理果品通风贮藏库?	(37)
55. 怎样使农户住房与小型果品通风贮藏库 一体化?	(38)
56. 果品机械冷藏的原理是什么?	(40)
57. 如何建造简易果品冷库?	(40)
58. 果品入库前后的管理应着重抓好哪几个方面 的工作?	(41)
59. 果品冷库的管理技术要点如何?	(42)
60. 库房温度降不下来的原因有哪些?	(43)
61. 如何搞好机械冷库的综合利用?	(44)
62. 气调贮藏的原理、条件及形式是什么?	(44)

63. 果实的塑料薄膜袋(帐)贮藏是如何进行的?
..... (45)
64. 果实的硅窗气调保鲜法原理是什么? (46)
65. 硅窗的使用方式有哪几种? (47)
66. 怎样制作硅窗气调帐(袋)? (49)
67. 硅窗应用中使用多大面积合适? (51)
68. 如何达到硅窗气调帐内要求的气体组成
指标? (52)

四、主要果品的贮藏保鲜技术..... (53)

69. 苹果的贮藏特性及适宜的贮藏条件如何? (53)
70. 怎样进行苹果的地沟贮藏? (54)
71. 怎样进行苹果的田间畦藏? (54)
72. 怎样在土窑洞中进行苹果的大帐气调贮藏?
..... (55)
73. 怎样用塑料薄膜袋贮藏苹果? (57)
74. 怎样进行苹果的冷藏? (58)
75. 如何预防苹果的贮藏病害? (58)
76. 梨贮藏的特性及适宜条件如何? (59)
77. 梨贮藏中的主要问题及解决措施是什么? (60)
78. 如何进行鸭梨的贮藏? (61)
79. 怎样防治梨的黑心病和黑皮病? (61)
80. 葡萄的贮藏特性及采前处理有何特点? (62)
81. 如何用家庭中小窖保鲜葡萄? (63)
82. 怎样利用农房贮藏葡萄? (65)
83. 怎样用塑料袋加保鲜剂贮藏葡萄? (65)
84. 如何进行巨峰葡萄二次果的简易贮藏? (66)

85. 巨峰葡萄的冷藏保鲜是怎样进行的? (67)
86. 山楂贮藏的特性及注意事项是什么? (68)
87. 怎样进行山楂的沟藏? (68)
88. 如何进行山楂的埋藏和缸藏? (69)
89. 如何进行山楂的气调贮藏? (70)
90. 猕猴桃贮藏的特性及适宜条件如何? (70)
91. 如何进行猕猴桃的冷藏? (71)
92. 如何搞好桃子的采收和运输? (72)
93. 桃贮藏中易出现的问题及解决措施是什么?
..... (73)
94. 李、杏贮藏的特性及方法如何? (74)
95. 板栗贮藏的特性及适宜条件是什么? (74)
96. 板栗贮藏的技术关键是什么? (75)
97. 如何进行板栗的沙藏和带苞贮藏? (77)
98. 如何进行板栗的架藏和塑料薄膜贮藏? (77)
99. 如何进行板栗的冷藏? (78)
100. 柿子贮藏的特性及适宜条件是什么? (78)
101. 怎样进行柿子的堆藏、架藏及液体贮藏? (80)
102. 如何进行柿子的冻藏和气调贮藏? (80)
103. 如何进行柿子的脱涩? (81)
104. 怎样搞好草莓的贮运? (82)
105. 怎样进行樱桃的贮运? (83)
106. 核桃贮藏前需作哪些处理? (83)
107. 怎样贮藏核桃? (84)
108. 怎样进行鲜枣的保鲜? (85)
109. 干枣贮藏的方法有哪些? (85)

110. 如何进行香蕉的催熟?	(86)
111. 怎样进行香蕉的贮运?	(88)
五、果品几种主要指标的简易测定方法	(89)
112. 怎样测定果实可溶性固形物的含量?	(89)
113. 怎样测定果实的硬度?	(90)
114. 怎样测定贮藏环境中的氧气和二氧化碳 浓度?	(92)
附表	(96)
附录 果品保鲜剂及设备介绍	(99)

一、果品贮藏保鲜的基础知识

1. 果品在经营中是怎样分类的？

按我国果品市场的消费习惯和经营历史，通常把果品分为鲜果、干果、瓜果和加工制品四大类。鲜果类包括苹果、梨、柑桔、葡萄、香蕉、桃、李、杏、梅、荔枝、龙眼、菠萝、柿子、鲜枣、石榴、山楂、猕猴桃、草莓、杨梅等数十种；干果类包括红枣、核桃、板栗、桂圆干、松子、榛子、瓜子等；瓜果类主要指西瓜、甜瓜、哈密瓜、白兰瓜等数种；加工制品又分罐头、果汁、果酒、果酱、果脯蜜饯、果干、速冻水果以及炒货等等。

按果实构造可分为：仁果类、浆果类、核果类、坚果类、柑桔类、瓜果类及众多的热带和亚热带水果。

2. 水在果品中的存在形式及作用如何？

果品中的水分主要以两种形式存在。一种是自由水（游离水）。这种水所占比例很高，在果实组织细胞中，呈现水的性质，容易被蒸发，贮藏中果实的失水主要是这部分水。另一种是结合水（束缚水）。这部分水和果实细胞中的胶体微粒结合在一起，常包围在胶体微粒的四周，形成一层水膜，且与蛋白质、多糖、胶体等有较强的结合力，不易蒸发损失，只有在高温或冷冻条件下才可分离除去。

水是新鲜果品的重要组成部分，它的含量往往占总果重的2/3以上，如葡萄、樱桃、草莓含水量达85%~90%，苹果、

梨、柑桔、猕猴桃含水量为 80%~85%，而山楂、香蕉、枣的含水量则较低，一般为 65%~75%。以干果类含水量为最少。

水在果品生命活动中起着举足轻重的作用。水是果品原生质的重要组成部分，它的充足与否，决定着原生质的活动状态；水又是果品体内多种物质转化的媒介和载体。没有水，物质转化将停止，果品一天也不能生存。因此，水分是决定和影响水果鲜度、嫩度和风味的重要因素。反之，果品的高含水量，却又是导致其腐烂、变质和难以贮藏的重要因素。

3. 果品中除水以外还有哪些物质？

果品中除水以外的物质统称为干物质。按能否溶于水可分为水溶性物质和非水溶性物质。水溶性物质包括糖、有机酸、可溶性果胶、单宁、酶、部分含氮物质、大多数矿物质、部分色素和维生素等；非水溶性物质包括淀粉、纤维素、原果胶、脂肪及一部分矿物质和色素等。

4. 果实中的糖类有哪些性能？

果实主要含有蔗糖、果糖和葡萄糖。蔗糖在转化酶或酸性加热条件下，可转化为果糖和葡萄糖。

糖是果实甜味的来源，也是果实的主要呼吸基质。呼吸作用为果实提供维持生命活动所需的能量。糖还是淀粉、纤维素等高分子化合物的基础物质之一。糖与花青素的衍生物共同决定着果实的颜色。此外，果胶本身也是多糖结构，维生素 C 就是由糖转变而来的。

果实甜味的强弱，除和糖的含量及种类有关外，还受有机酸、单宁等多种物质的影响。因此，糖对果实的风味、品质、营养价值 and 贮藏性状都具有重要作用。

5. 水果中的含酸种类及衡量含酸量的指标是什么？

酸味是影响果实风味的重要因素之一。果实中的酸类主要以苹果酸、柠檬酸和酒石酸为主，另外还有少量的草酸和水杨酸存在。这些酸常与矿物质结合在一起以盐类状态存在。水果的含酸量一般在 0.1%~4%。仁果类含苹果酸较多，柑桔类果实主要含柠檬酸，而葡萄中则以含酒石酸为主。

衡量果实含酸量的指标有两个，一是总酸的含量，一是果实汁液的 pH 值的高低。新鲜果实汁液的 pH 值一般为 3~4。

表 1 部分水果的糖和有机酸含量(%)

鲜果名称	总糖	总酸	鲜果名称	总糖	总酸
苹果	8.6~14.6	0.2~1.6	草莓	7.4~8.6	1.3~3.0
梨	8.4~10.0	0.1~0.5	葡萄	16.8~18.0	0.3~2.1
杏	8.5~11.9	0.2~2.6	甜橙	8.0	0.4~2.3
桃	10.4~12.4	0.2~1.0	桔子	6.7	0.4~2.0
李	6.9~10.7	0.4~3.5	香蕉	7.1~8.8	0.4~0.7
甜樱桃	13.4~17.0	0.3~0.8	中华猕猴桃	6.1~12.0	0.8~1.9

6. 决定水果甜酸度的因素是什么？

水果的甜酸程度主要由水果中含糖总量与含酸总量的比值即(糖/酸比值)来决定。总糖含量高，总酸含量少，糖/酸比值大，口味则偏甜；反之，总酸含量高，总糖含量低，糖/酸比值小，口味则偏酸。如果实中单宁含量增加时，酸味则表现的更强些。不同种类的果实，同一种类不同品种的果实，甜酸味是有区别的。即使同一品种不同的成熟度，或产地气候、土壤、施肥等因素的不同，其甜酸味也有所区别。一般早熟品种含酸量较高，未熟果酸味突出。随着果实成熟度提高或贮藏期的延

长,含酸量逐渐下降,口味则先变甜,而后逐渐变淡。

表 2 苹果的糖/酸比值与口味的关系

口味	糖(%)	酸(%)	糖/酸比值
甜	10	0.1~0.25	100~40
甜酸	10	0.25~0.35	40~28.6
微酸	10	0.35~0.45	28.6~22.2
酸	10	0.45~0.6	22.2~16.7
强酸	10	0.6~0.85	16.7~11.8

7. 水果中含有哪些主要的维生素?

据目前所知,水果中含有的维生素可达 20 多种,含量较多的有维生素 A 源、B₁、B₂、C、P、D 等。其中以维生素 C 和维生素 A 源(胡萝卜素)最为重要。

维生素 C(又名抗坏血酸),对人体的营养与健康尤其对防止坏血病具有重要作用。人体对维生素 C 的日需要量为 50 毫克,其中 90%是来自果品和蔬菜。维生素 C 易溶于水,呈酸味,在水溶液中易被氧化损失,如遇氧气,受光照、加热或在碱性环境下,更易遭破坏。维生素 C 含量是衡量果实品质的主要指标之一。鲜枣、猕猴桃、柑桔、山楂等都是维生素 C 含量较丰富的果实。维生素 A 不能单独存在于果品中,而是果实中的 β -胡萝卜素(俗称维生素 A 源)进入人体后转化而来的。维生素 A 对促进人体生长、保护眼睛和皮肤具有重要作用。

8. 贮藏中果实的颜色是如何变化的?

果实在生长的未成熟期,生态环境提供了大量形成叶绿素的条件,果皮细胞中含有的叶绿素是类胡萝卜素的 4 倍,所

以大多数果实呈现绿色。随着果实的成熟,尤其在贮藏期间,叶绿素的形成受到抑制且在酶的作用下逐渐水解,而类胡萝卜素却继续形成并显露,使得果实逐渐由绿变黄(这个过程称为果实底色的变化);贮藏中糖分逐渐合成花青素,使果面呈现红色。随着时间的延长,果实中有机酸含量减少,果实的酸碱性发生变化(从酸性变为中性),果实的面色也由红变紫、逐渐加深(花青素在中性条件下呈紫色,在酸性条件下呈红色)。

9. 为什么贮藏果实会从脆硬变为软绵?

刚采收的果实质地脆硬,随着贮期的延长和果实的后熟,果肉硬度将会逐渐下降,直至变为松软发绵或腐烂。这主要是由于果实中果胶物质、淀粉和纤维素的变化所引起的。

(1)果胶物质的变化 贮前,果实细胞壁中沉积了大量的不溶于水的原果胶,使果实呈生硬状态。贮藏中,随果实的成熟,其组织中的原果胶逐渐分解成可溶性果胶、果胶酸及半乳糖醛酸等,同时由于细胞中胶层里的果胶酸含量的分解使得细胞彼此分离,失去粘结性,导致果实由硬变软。

(2)淀粉的变化 果实中不溶于低温水的淀粉以颗粒状态存在,使果实具有一定的硬度。贮藏中淀粉逐渐水解生成可溶性糖类物质,使果肉硬度下降。

(3)纤维素的变化 纤维素与半纤维素、果胶物质、木质角质等结合存在,从而保持了果实质地的坚硬。贮藏中纤维素也逐渐降解糖化,使得果肉变软。

10. 水果为何有香味?

水果中含有一类在常温下呈油状且又具挥发性的物质。由于所含挥发性物质的种类和含量的不同,使得各类水果具有各自特有的芳香气味。

果实中含有的挥发性物质种类繁多,但含量却极微,这些化合物主要由酯、醇、酸、醛、酚、酮及烯类等构成。各种果品的挥发性物质不是单一成分,而是由多种成分混合而成。某些水果的特殊香味往往决定于一种或几种关键化合物,人体的感官对这些物质极为敏感。如成熟苹果的主要特殊风味是乙基-2-甲基丁酸盐的气味;香蕉的特殊风味在青绿期主要来自己烯醛,到黄熟期主要由丁子香酚决定。因此,水果的成熟度不同,其香味亦有所不同。

果品的挥发性物质不仅能使人产生爽快的嗅感,且大多数还具有一定的抑制微生物危害的效能。

11. 果品贮藏保鲜的任务或实质是什么?

水果采收以后,来自根部的养分供给中断,光合作用也不再进行。但采后果品的生命活动仍没有停止,还在继续进行着一系列生理活动。随着贮藏时间的延长,果实不断失去水分和分解本身的营养物质,同时伴有新物质的合成(这种合成是建立在分解果实体内原有物质的基础上),从而导致果实的色泽、质地、风味发生变化。伴随果实本身物质的消耗,果实逐渐步入后熟和衰老的历程,直至出现绵软、变质和腐烂失去食用价值,果实的生命活动也就停止了。

因此,果品贮藏保鲜的任务就是要将采后果品存放在适宜的环境条件下,维持其最低的生命活动,使果实内的物质缓慢地变化,尽最大可能维持其原有的新鲜度、硬度及色、香、味,延缓衰老变化进程。

12. 为什么说呼吸作用是采后果实新陈代谢活动的中心?

采后果实生命活动的重要标志就是进行呼吸作用。呼吸作用是采后果实新陈代谢活动的中心和主导过程,对其它生