

果品的贮藏 与保鲜



金盾出版社

果品的贮藏与保鲜

林 海 编

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍了果品贮藏的基本原理,以及国内外近几年来一些成功的果品贮藏保鲜技术,详细叙述了苹果、柑橘、梨、桃、李、香蕉、荔枝、石榴、柿、鲜枣、芒果、草莓、哈密瓜等 25 种果品的采收、贮藏、保鲜的多种方法。对有关防腐剂、保鲜纸、保鲜机的使用及其研制生产单位的信息,以及一些主要项目的测定方法,也作了一般介绍。本书内容丰富,文字浅显易懂,可操作性强,容易掌握,适于果品经营、贮运部门及有关专业户和家庭阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

果品的贮藏与保鲜/林海编. —北京:金盾出版社,1994.7
ISBN 7-80022-850-9

I. 果… II. 林… III. ①果品-食品贮藏-方法②果品-食品保鲜-方法 IV. S660.9

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

北京 3209 工厂印刷

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.5 字数:133 千字

2000 年 7 月第 1 版第 5 次印刷

印数:64001—69000 册 定价:7.80 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

在我国农业产业结构向优质、高产、高效方向调整的过程中,园艺产业的大发展将成为必然的趋势。据统计,到1991年底,果园总面积已将近8000万亩,果品总产量达2176万吨,全国人均占有量近20公斤。近十多年来,人们对果品需求量的逐年增加,果树生产效益的提高,将推动果品产量得到更大的发展。但是由于采后处理和流通领域存在一些问题,致使某些地方果品供应时旺时淡,或供大于求,好果卖不到俏价钱,甚至积压、变质腐烂,造成损失;或供不应求,售价昂贵,甚至无果供应。实践说明,果品只有通过良好的贮藏保鲜,才能实现旺季有贮、淡季保供,或者远销到外地,做到旺季不烂,淡季不断,均衡供应,使果农、经销者和消费者都得到实惠。

但是,由于旧观念的影响,有的人缺乏竞争意识,对果品产销、贮藏保鲜缺乏必要的认识和投资。“一等的果品,原始而简陋的包装,末等的价格”就是不重视果品贮藏保鲜带来的后果。要使所产果品有强大的竞争力,取得销售上的主动,就要采取综合措施,果品贮藏保鲜则是其中最重要的一部分。通过果品贮藏保鲜,不仅可以取得前述诸多好处,还可以有效地调节农村劳力,缓和果木生产与其他生产争劳力的矛盾,取得更深一层的经济效益。

科学的贮藏保鲜虽能显著地延长果品的贮藏期,但又不能一味地追求长期贮藏。我们知道,大幅度延长贮藏保鲜期就需要投入更多的人工,消耗更多的能源,徒增成本,经济效益

不仅不会增多,反会减少。由于经过长期贮藏的果品,无论在质量上和价格上都竞争不过新收获上市的果品。因此,一般地说,果品贮藏期以半年为宜。

目前我国果品贮藏保鲜技术与国外先进水平相比,还有不小的差距,贮藏保鲜的设备在短期内不可能实现冷藏化或气调化,常规的常温贮果技术仍将广泛应用。因此,我们应当从实际出发,根据各地不同的条件,采用相应的贮藏保鲜技术,充分发挥自身的资源优势、产品优势和经济优势,促进果品贮藏保鲜技术的发展。

我们在应用果品贮藏保鲜技术时,既要熟悉方法步骤,更要弄通其中的道理。这样,才可以从本地的实际出发,创造性地使用各种具体方法,使之更符合本地的具体条件。当然,一定要防止蛮干,以免产生副作用,影响人的身体健康,污染环境。比如,有些杀菌剂,用量适当时,既可杀死引起果品腐败变质的有害菌,而且对人体无害;但如果用量超过允许的限度,人们在食用果品时就会将超量的杀菌剂带入体内,危害身体,甚至发生意外。所以,一定要自觉遵守国家颁布的食品法,在对某种保鲜方法进行改革时,第一要谨慎,要向有经验的科技人员、专业人员咨询,先做少量试验,取得经验后再铺开;第二,对药剂使用的浓度或稀释倍数不能随便改,对即将出库的果品严禁再用药物处理。

果品贮藏保鲜技术正在不断发展和提高,其趋势是:第一,节约能源,改善和提高环境质量。趋于在常温下采用非化学药剂作杀菌剂来保鲜。如采用魔芋的甘露聚糖对柑橘进行保鲜已经研究成功。魔芋在四川、湖北等省有许多以野生态存在,利用其细胞内贮藏的多糖(即甘露聚糖)对微生物的抗拒作用来保鲜水果。也有的不采取生物化学的办法,而是利用空

气电离产生臭氧,杀灭微生物。最近,国内外都开始运用“以夷制夷”的办法保鲜果品。即从土壤和健康的作物根、茎、叶表面筛选出有益微生物,经过培养,再喷洒到要贮藏保鲜的果品上,使这些微生物同致病致腐的有害菌起拮抗作用,限制、杀死有害菌。这些办法的共同特点是节能、保护环境、降低成本。另一个趋势是,对所用的化学药剂要求高效、低毒和残留少。国外对有些化学药剂已经禁用,因为它们有使人致残、致畸、致癌的可能。所以,为了保障人们的健康和安全,一旦我国有关部门宣布什么药物禁用时,即应积极地认真地执行。

本书是在1987年出版的《果品贮藏和加工》的前半部分基础上写成的。原书出版后,许多读者提出了不少宝贵的意见和建议。同时,这几年来,又有许多成熟的贮藏保鲜技术纷纷面世。这都给我们编写本书增添了许多新内容,从而使本书在实用性上更进一步。在文字上,力求做到通俗易懂,使具有初中文化程度的读者看了就可以实践,以满足日益增多的读者的需要。

作 者

封面、封底彩照摄影：程炳新

其他图片除注明的外，均由北京市果品公司提供



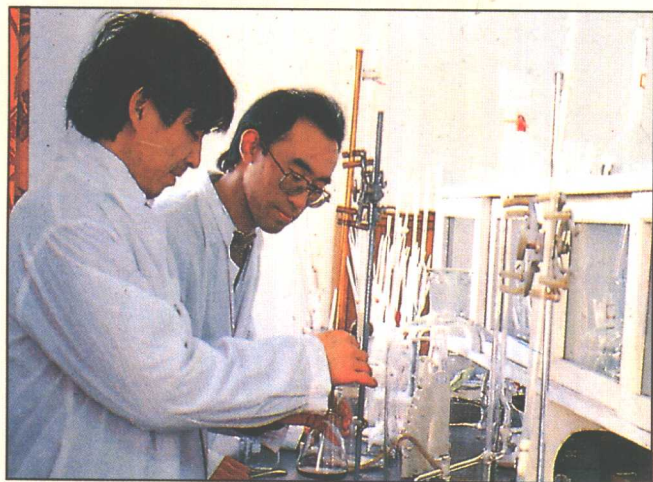
目前全国最先进的
配套果品冷库——北京
花乡路冷库外景



巨峰葡萄经保鲜处理贮藏 150 天，出库后果粒
新鲜如初(图片由浙江农科院园艺所提供)



全国首座气调库——北京朝阳气调库外景



北京市果品公司技术人员检测果品保鲜状况

目 录

第一章 果品贮藏的基本原理	(1)
一、果实的主要化学成分及其在贮藏过程中的变化··	(1)
(一)水分	(2)
(二)糖	(3)
(三)有机酸	(4)
(四)淀粉和纤维素	(5)
(五)果胶物质	(6)
(六)单宁物质	(6)
(七)色素	(7)
(八)维生素	(9)
二、果实采收后的生命活动与贮藏寿命的关系·····	(10)
(一)呼吸作用及其类型	(10)
(二)内源性乙烯及一些植物生长调节物质	(15)
(三)影响果实贮藏寿命的主要因素	(16)
(四)果品贮藏保鲜的方式	(24)
第二章 北方主要果品的贮藏	(34)
一、苹果的贮藏与保鲜·····	(34)
(一)采前的农业措施	(34)
(二)采收	(35)
(三)预冷	(38)
(四)药剂防腐保鲜	(38)
二、梨的贮藏与保鲜·····	(60)

(一)采前加强管理	(61)
(二)采收	(61)
(三)不同品种梨的耐贮性	(63)
(四)梨的最适贮藏环境条件	(63)
(五)贮藏方法	(65)
三、山楂的贮藏与保鲜.....	(72)
(一)山楂品种、采收与贮藏的关系.....	(73)
(二)贮藏方法	(73)
四、葡萄的贮藏与保鲜.....	(78)
(一)适宜贮藏的葡萄品种	(78)
(二)葡萄的采前管理	(80)
(三)采收	(81)
(四)预冷处理	(81)
(五)贮藏方法	(82)
(六)库房消毒	(85)
(七)贮藏过程中的化学处理	(86)
(八)一些葡萄的贮藏保鲜技术	(88)
五、柿的贮藏保鲜与脱涩.....	(90)
(一)不同品种柿的耐贮性	(90)
(二)采收	(91)
(三)贮藏方法	(91)
(四)脱涩技术	(93)
六、桃的贮藏与保鲜.....	(96)
(一)不同品种桃的耐贮性	(97)
(二)采收	(97)
(三)桃的贮藏环境条件	(98)
(四)贮藏方法	(99)

七、李的贮藏与保鲜	(101)
(一)采收	(101)
(二)预冷与包装	(102)
(三)贮藏	(102)
八、樱桃的贮藏与保鲜	(103)
(一)采收	(103)
(二)贮藏	(104)
九、石榴的贮藏	(105)
(一)采收	(105)
(二)不同品种的耐贮性	(106)
(三)入贮前的处理	(106)
(四)贮藏要求与方法	(107)
第三章 南方主要果品的贮藏	(109)
一、柑橘的贮藏与保鲜	(109)
(一)柑橘的种类、品种与耐贮性	(109)
(二)柑橘贮藏的适宜条件	(109)
(三)贮藏技术	(111)
二、香蕉的贮藏与保鲜	(133)
(一)香蕉不同品种的耐贮性	(133)
(二)香蕉适宜的贮藏环境条件	(134)
(三)贮藏技术	(134)
三、荔枝的贮藏与保鲜	(138)
(一)荔枝采收前的措施	(138)
(二)采收	(139)
(三)预冷与包装	(139)
(四)贮藏保鲜技术	(140)
四、菠萝的贮藏与保鲜	(143)

(一)适宜的采收期、成熟度与耐贮性	(144)
(二)贮藏技术	(145)
五、芒果的贮藏与保鲜	(145)
(一)采前的措施	(146)
(二)采收与贮运	(147)
(三)洗果、防腐处理	(148)
(四)贮藏技术	(148)
六、龙眼的贮藏与保鲜	(149)
(一)采收	(149)
(二)不同品种的耐贮性	(150)
(三)果实的防腐处理	(150)
(四)贮藏技术	(151)
七、草莓的贮藏与保鲜	(152)
(一)采收前的处理与采收	(152)
(二)贮藏技术	(153)
八、猕猴桃的贮藏与保鲜	(157)
(一)采收	(157)
(二)贮藏技术	(158)
九、其他水果(梅、杨梅、枇杷)的贮藏与保鲜	(161)
(一)梅的贮藏与保鲜	(161)
(二)杨梅的贮藏与保鲜	(162)
(三)枇杷的贮藏与保鲜	(163)
第四章 主要干果及瓜类的贮藏	(165)
一、板栗的贮藏与保鲜	(165)
(一)贮藏前的工作	(165)
(二)采收	(166)
(三)贮藏方法	(167)

二、核桃的贮藏	(172)
(一)采收与去皮	(172)
(二)贮藏方法	(173)
三、枣的贮藏	(174)
(一)鲜枣的贮藏与保鲜	(175)
(二)干枣的贮藏	(178)
四、瓜类果品(西瓜、哈密瓜)的贮藏	(179)
(一)西瓜的贮藏	(179)
(二)哈密瓜的贮藏	(182)
附录一 干湿球法测定空气相对湿度	(184)
附录二 果实含糖量的测定(手持折光仪法)	(187)
附录三 果品贮藏环境中氧气和二氧化碳含量的测定 (奥氏气体分析法)	(189)
附录四 果品贮藏保鲜机及部分设备简介	(194)

第一章 果品贮藏的基本原理

果品贮藏的目的在于保持果品品质,延长货架期,减少因腐烂变质所造成的损失,提高经济效益、社会效益和环境效益,其实质是保鲜。果实采收前,它作为母体的一部分,源源不断地得到水和养分的滋养而逐渐增大,慢慢具备了本品种水果特有的外观与内在的风味。采收后,尽管果实离开了母体,断绝了与母体的联系,但依旧是个有生命的活体,仍然维持着呼吸作用,果实内的一些成分处于一系列生理学的和生物化学的变化之中。然而,果品在贮藏期间由于渐渐丧失水分而皱缩,其内含物也逐渐分解。同时,果品贮藏的外界因素如温度、湿度、微生物等也影响果实所进行的生理、生化变化。在果实内外诸因素的共同作用之下,果实最后腐烂、变质、分解。可见果实与别的生物活体一样,有着发生、发展、成长、成熟、衰老、最后消亡的过程。因此,果实所经历的贮藏过程,实际上是个在诸多因素作用下的衰老过程。了解有关果品贮藏的基本原理,就可以根据种种具体条件,能动地采取有效的贮藏保鲜措施,克服不利因素,创造适宜的最佳贮藏条件,减少果实消耗,延缓衰老,保持食用品质,减轻贮藏损失。

一、果实的主要化学成分及其 在贮藏过程中的变化

果实中含有许多化学物质,构成了果实的化学组成。采收

后的贮藏过程中,这些化学物质的变化,引起了果实品质的改变,同时,果实的耐贮性和抗病性也相应改变。任何事物的变化都有一定的规律。根据果实化学成分变化的规律,采取相应的技术措施,控制果实的变化,可使腐败变质造成的损失减少到最低限度。

(一)水 分

新鲜果实含有大量水分。水是果实维持正常生理活性和新鲜品质的必要条件,也是水果的重要品质特性之一。根据果实的水分含量,可以了解果实品质和果品贮藏的质量或效果。果实的含水量因果实的种类和品种而不同。浆果类的含水量较高,如葡萄、猕猴桃的含水量可达85~90%;仁果类的含水量稍低,如苹果、桃、梨等含水量在80~85%之间;一些果实如枣、栗的含水量则较低。

果实采摘后,水分供应被断绝,而呼吸作用依旧进行,带走了一部分水。此外,由于贮藏环境中水汽压低于果实表面的水汽压,水分从水汽压高的果实内部向外界水汽压低的环境扩散,水分大量向周围蒸散,于是造成果皮膨压降低,蒸发量大到一定程度时,果皮细胞失水而皱缩,这叫果实萎蔫。同时,果实中酶的分解活性增强,糖和果胶物质等遭受水解,也容易受病菌感染而腐烂,不利于长期贮藏。在果实生长期,果树吸收积累起来的钙素营养必须在早期转移到果实中去。如果此时水分不足,很可能影响到此后果实的耐贮性。苹果果实的木栓斑与缺水密切相关。

在生产实践中,采用涂蜡或虫胶,或者涂被膜剂,增加果实的保护层,抑制呼吸作用,减少水分蒸发损失的效果较明显。在贮藏库内进行地面洒水、喷雾、挂草帘,或用塑料薄膜覆

盖果堆,或用塑料薄膜做成袋,对果品实行小包装或单果包装,均可提高果实贮藏环境的水汽含量,从而增大空气相对湿度,使果实水分不易蒸发散失。

(二)糖

糖是果实中的一类化合物。叶片和果实的表皮在阳光下均有光合作用的功能。光合作用的最终产物就是一种有六个碳原子的碳水化合物——己糖。通过不同的化学变化之后,己糖转化成一系列碳水化合物。可是,使果实具有甜味的糖,主要是葡萄糖、果糖和蔗糖。在化学结构上,果糖和葡萄糖是单糖、还原糖,蔗糖是双糖或非还原糖。蔗糖在一种生物催化剂(转化酶)的作用下,可水解成等量的葡萄糖和果糖,水解产物被称作转化糖。它们的甜度不一,若以蔗糖为100,则果糖为173.3,葡萄糖为74.3,转化糖为127.4。果实甜味的浓淡,除与总含糖量多少有关外,与所含糖的种类也有关。果实含糖量反映了果品品质,也是一个重要的指标。根据果实成熟期含主要糖类的成分,可将水果分成四种类型:①蔗糖型。在这种水果的总糖中,蔗糖约占了一半,如柿、桃、香蕉、完全成熟的李、甜瓜等。②还原糖型。这类水果又可以分成三种:葡萄糖型(例如樱桃、梅子)、果糖型(例如苹果、梨)和葡萄糖果糖等类型(例如草莓、甜瓜、葡萄)。在还原糖型水果中,果糖在总糖含量中的比率低于25%。③平衡型。这种水果的总糖中,蔗糖、葡萄糖和果糖的比率均低于25%,如草莓、李。④山梨醇型。山梨醇、木糖醇以及甘露醇都是糖的衍生物,均有甜味。在山梨醇型水果中,山梨醇占总糖的20%以上。樱桃可列入该类型,也可列入还原糖型水果。主要水果果实中糖的种类和含量见表1-1。

表 1-1

主要水果果实中糖的种类和含量

果实种类	果 糖 (%)	葡萄糖 (%)	蔗 糖 (%)	全 糖 (%)
苹 果	6.5~11.8	2.5~5.5	1.0~5.3	8.6~14.6
梨	6.0~9.7	1.0~3.7	0.4~2.6	8.4~10.0
桃	2.3~4.4	3.3~6.9	3.3~10.7	8.9~12.4
杏	0.1~3.4	0.1~3.4	0.6~10.9	4.7~13.4
草 莓	1.6~3.8	1.8~3.1	0~1.1	7.4~8.6
葡 萄	6.3~12.0	4.5~13.0	0~1.5	12.5~25
李	1.0~7.0	1.5~5.2	0.8~9.2	6.9~10.7
柿	3.61	3.61	6.3	
櫻 桃	1.70	4.80	0.53	7.70
梅	0.25	0.48	0.74	1.65
温州蜜柑	1.59	1.43	5.37	8.67
椪 柑	1.88	1.56	5.15	8.86
甜 橙	1.89	1.21	4.18	7.50
枇 杷	3.60	3.46	1.34	12.78

注：本表综合了垣内等,1971;伊藤等,1975;能塚,1981;垣内等,1985;杨德兴,1992;孙桂兰等,1985的数据。

在果品贮藏的过程中,糖是呼吸作用得以进行的基质,随着贮藏时间的延长,糖逐渐地消耗而减少。蔗糖大量水解时,表明果实趋于成熟。果实中糖含量的测定可用手持糖量仪(糖度计、折光仪)速测,也可用化学方法精确地测得,例如斐林试剂法、比色法等。果品贮藏过程中,若糖分消耗速度慢,果品质量就好,说明贮藏条件合适;反之,则说明贮藏条件应该改进、完善。

(三)有机酸

果实中有多种有机酸。酸味是由于酸溶液中存在游离的氢离子。口腔粘膜受到游离氢离子刺激后,中枢神经便产生酸的感觉。果实中的有机酸通常叫做果酸,主要有柠檬酸、苹果