

奔小康致富丛书

GUOSHU ZHUCANG BAOXIAN JISHU

BENXIAOKANG ZHIFU CONGSHU

张小玲 编著

果蔬贮藏 保鲜技术



新疆科学技术出版社

奔小康致富丛书

果蔬贮藏保鲜技术

张小玲 编著

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

果蔬贮藏保鲜技术/张小玲编著. —乌鲁木齐:新疆科学技术出版社, 2006. 3

(奔小康致富丛书)

ISBN7-80727-274-0

I. 果… II. 张… III. ①水果—食品贮藏②蔬菜—食品贮藏③水果—食品保鲜④蔬菜—食品保鲜
IV. ①S660.9②S630.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 020661 号

出版发行 新疆科学技术出版社

地 址 乌鲁木齐市延安路 21 号 邮 政 编 码 830001

电 话 (0991)2887449 2870049 2866319(Fax)

E-mail xkjcbhbs@yahoo. com. cn

责任编辑 王英强 龚 琰

封面设计 麦胜军

经 销 新华书店

印 刷 新疆教育学院印刷厂

版 次 2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1 092mm

印 张 3.375

字 数 70 千字

印 数 1~3 000 册

书 号 ISBN7-80727-274-0

定 价 5.10 元

版权所有,侵权必究

如有印装质量问题,请与本社发行科联系调换

前 言

日照长、辐射强、积温高、昼夜温差大是新疆特有的气象资源,在这种生态环境下结出的果实色美、味甜、品质佳。因此,新疆瓜果和蔬菜品质优良,在同类产品中具有较高的竞争力。新疆气候炎热、干燥、少雨,在此环境中,必须在高湿条件下繁衍滋生的致病微生物的活动受到了强烈的抑制,使新疆果蔬病害发生程度比其他省区小得多,从而使农药用量及其残留量大大低于内地产品,是真正的“绿色水果”、“绿色蔬菜”。新疆的葡萄、哈密瓜、香梨等已被国家农业部列为新疆优势特色农产品加以重点扶持。

近几年新疆各级政府立足当地资源优势,把葡萄、石榴、甜杏、核桃、香梨、枣及哈密瓜等瓜果园艺作物作为新的经济增长点,大力发展,使新疆的园艺步入了快速发展阶段。截至2004年底,全疆已栽培发展1 004万亩林果面积,总产350万吨。其中总面积的60%以上是2000年以来新定植的,主要品种有:甜杏、香梨、葡萄、核桃、枣、石榴等。预计在最近几年里仍以50万~100万亩的速度逐年递增。按照这种速度,随着新发展面积陆续进入结果期,在未来的几年内新疆将会面

1公顷=15亩

临果蔬产量的大幅增长,也会面临大量果蔬的销售和贮运问题。如果这个问题不能很好解决,则直接影响农民的利益和新疆农业经济的发展。

新疆虽然在果蔬栽培上具有优越的生态条件,但特殊的地理位置使新疆果蔬供应方面成为相对封闭的区域,在产品运销上存在着市场信息不很灵通、产地分散、运距长等不利因素,这些客观存在的不利因素,导致收获季节果蔬大量堆积,销售困难,价格低廉,而且腐烂损失严重,农民丰产不丰收。

贮藏保鲜的概念就是在各种先进设备所提供的适宜环境条件下,根据各种果蔬的贮藏特性,以及采后生理和采后病理变化,选择适宜的温湿度及采取各种贮藏保鲜的新技术,在一定时间内最大限度的保持果蔬原有的新鲜状态和营养成分,使其能进行长距离的贮运和长时间的贮藏,调节市场需求。

在实际操作中,贮藏保鲜不仅仅指果蔬入贮后的管理(温度、湿度、气体成分和保鲜剂处理),还应包括品种选择、采前田间管理、果蔬产品质量、采收方法、挑选分级、包装、运输、预冷、码垛、防腐措施及库内温度、湿度、气体成分的控制及货架期的控制等,在整个操作过程中有很多环节,对每个环节都有严格的要求,而且每个环节都是环环相扣,任何一个环节都不能疏忽和马虎,都必须仔细、认真地操作,否则就会造成产品大量腐烂,导致贮藏失败。因此,贮藏保鲜是一项技术含量很高的系统工程。

作 者

2006 年 1 月

目 录

第一章 果蔬贮藏保鲜的方式和设施

- 第一节 简易贮藏..... (1)
- 第二节 通风库贮藏..... (5)
- 第三节 机械冷藏..... (5)
- 第四节 气调贮藏..... (8)

第二章 果蔬贮藏保鲜工艺流程

- 第一节 选择贮藏品种 (11)
- 第二节 栽培技术 (11)
- 第三节 采前准备 (12)
- 第四节 果蔬采收及运输 (13)
- 第五节 果蔬入库 (14)
- 第六节 贮藏期管理 (15)

第三章 新疆主要瓜果的贮藏保鲜技术

- 第一节 香梨的贮藏保鲜技术 (18)

第二节	葡萄的贮藏保鲜技术	(23)
第三节	甜杏的贮藏保鲜技术	(37)
第四节	石榴的贮藏保鲜技术	(42)
第五节	哈密瓜的贮藏保鲜技术	(49)
 第四章 新疆主要蔬菜的贮藏保鲜技术		
第一节	蒜薹的贮藏保鲜技术	(60)
第二节	辣椒的贮藏保鲜技术	(66)
第三节	番茄的贮藏保鲜技术	(71)
第四节	豆角的贮藏保鲜技术	(77)
第五节	大白菜的贮藏保鲜技术	(78)
第六节	胡萝卜的贮藏保鲜技术	(84)
第七节	马铃薯的贮藏保鲜技术	(89)
第八节	洋葱的贮藏保鲜技术	(94)
第九节	大蒜、大葱和姜的贮藏保鲜技术	(97)
 参考文献		(100)

第一章 果蔬贮藏保鲜的方式和设施

果蔬采后仍然是活体,并且具有含水量高、营养物质丰富、保护组织差、容易受机械损伤和微生物侵染的特点,要想将新鲜果蔬贮藏好,除了作好必要的采后商品化处理外,还必须要有适宜的贮藏设施,并根据果蔬采后的生理特性,创造适宜的贮藏环境条件,使果蔬在维持正常新陈代谢和不产生生理失调的前提下,最大限度地抑制新陈代谢,从而减少果蔬的物质消耗、延缓成熟和衰老进程、延长采后寿命和货架期;有效地防止微生物生长繁殖,避免果蔬因侵染而引起腐烂变质。

因此,选择贮藏方式和设施,维持贮藏环境的适宜温、湿度或气体成分是首先要考虑的问题。贮藏方式和设施有的比较简单,有的则比较复杂,产地和销地可以因地制宜,根据具体条件和要求灵活选择采用。

第一节 简易贮藏

常用的简易贮藏主要有堆藏(垛藏)、沟藏(埋藏)、冻藏、假植贮藏和通风窖藏(窑窖、井窖)。它们都是利用外界自然低温(气温或土温)来调节贮藏环境温、湿度,使用时受地区、季节限制,而且不能将贮藏温度控制到理想水平。但是,因其设施结构简单,有些是临时性的设施(如堆藏、垛藏、沟藏),所

需建筑材料少,费用低廉,在缓解产品供需上又能起到一定的作用,因此在有些地区仍在广泛应用。

自然降温贮藏产品的贮藏寿命不太长,然而对于某些种类的水果和蔬菜,却有其特殊的应用价值,如沟藏适用于萝卜;冻藏适用于菠菜;假植贮藏适用于芹菜、莴笋、菜花;大白菜、苹果、梨等可以窖藏;白菜、洋葱可以堆藏或垛藏,这种简易贮藏方式多在北方有外界低温的冬季和早春季节使用,适用于产品的贮藏温度在 0°C 左右。我国其他地区也可以使用窖藏,如南通地区的柑橘。

一、堆 藏

堆藏是将果蔬按一定的形式堆积起来,然后根据气候变化情况,用绝缘材料加以覆盖。可以防晒、隔热或防冻、保暖,以便达到贮藏保鲜的目的。堆藏按地点不同,可分室外、室内和地下室堆藏等。

二、架 藏

架藏是将果蔬存放在搭制的架上进行贮藏保鲜。架藏按照贮藏架的开头和放置果蔬的方式,可分为竖立架、“人”字形栅架、塔式挂藏架和“S”形铁钩等形式。

三、埋 藏

埋藏是将果蔬按照一定的层次埋放在泥沙、谷糠等埋藏物内,以达到贮藏保鲜的目的。埋藏又可分为露地、室内、容器物内和沟中保藏等。

四、假植贮藏

假植贮藏是把带根收获的蔬菜密集假植在沟内或窖内，使蔬菜处在极其微弱的生长状态，但仍能保持正常的新陈代谢的一种贮藏方法。假植贮藏是我国北方秋冬季节贮藏蔬菜的特有方式，主要用于各种绿叶菜和幼嫩蔬菜，如：芹菜、油菜、莴笋、菜花和水萝卜等。这些蔬菜由于其结构和生理特点，用一般方法贮藏容易失水萎蔫，引起代谢反常，降低蔬菜的耐藏性和抗病性。而假植贮藏使蔬菜还能从土壤中吸收少量的水分和养料，甚至进行微弱的光合作用，因而能较长期地保持蔬菜的新鲜品质，随时供应市场消费。

五、窑窖贮藏

包括窑、窖 2 种。在土层侧面横伸掘进者称为窑，向土层地下纵向掘进者为窖。主要有棚窖、土窑洞和井窖等形式，其中以棚窖最为普遍。这些窑窖多是根据当地自然、地理条件的特点进行建造的。它们能利用变化缓慢而稳定的土温，又可利用简单的通风设备来调节和控制窖内的温度，产品可以随时入窖和出窖，并能及时检查贮藏情况。

1. 棚窖

棚窖是一种临时性的简易贮藏场所，形式多种多样。

棚窖每年秋季贮果前建窖，贮藏结束后用土填平，可以用来贮藏苹果、梨等多种果品和马铃薯、胡萝卜等蔬菜。

棚窖一般选择在地势高燥、地下水位低和空气畅通的地方构筑。窖的大小根据窖材的长短及贮藏量而定。一般宽为 2.5~3 米，长度不限。窖内的温、湿度是依靠通风换气来调

节的,因此建窖时需设天窗、窖眼等通风结构。天窗开在窖顶,0.5~0.6米宽,长形,距两端1~1.5米。窖眼在窖墙的基部及两端窖墙的上部,口径为25厘米×25厘米,约每隔1.6米开设一个。

窖内温度变化主要是根据所贮产品的要求以及气温的变化,利用天窗及窖门进行通风换气来调节和控制的。窖内温度过低时,可在地面上喷水或挂湿麻袋来进行调节。

2. 土窑洞

我国黄土高原地带,多利用土窑洞贮藏蔬菜。窑洞贮藏是充分利用地形特点,在厚土层中挖洞建窑进行贮藏的一种方式。由于深厚土层的导热性能较差,因此窑内温度受外界温度变化影响较小,温度较稳定,再加以自然通风降温,就能获得较低且稳定的贮藏温度。

土窑洞的类型有多样,如大平窑型、主副窑型、侧窑型及地下式砖窑型。但各类土窑洞的主体结构基本上都是由窑门、窑身、通气孔3个部分构成。

土窑洞贮藏的管理,基本原理与棚窖基本相同,也是利用通风换气控制窑洞内的温度。窑内相对温度一般较高,无需调节。

3. 井窖

我国四川省普遍应用井窖大量贮藏果蔬。井窖修建在地平面以下,形似“三角瓶”,用石板盖上窖口后,密闭性能好,窖内温度较低,相对湿度较大,贮藏果蔬腐烂较少。井窖的缺点在于容量小,操作不便,为了集中贮藏,方便管理,一般挖群窖;另外,井窖通风较差,所以对于采后呼吸速率较高,能放出大量二氧化碳和乙烯等气体的果蔬是很不适宜的。

第二节 通风库贮藏

通风库贮藏是在有隔热层的库内利用昼夜温度差异,通过换气来保持一个比较适宜的贮藏条件的贮果方法。它的基本特点与窑窖相似,但在建筑上与窑窖不同,它有较为完善的隔热设施和比较灵活的通风设备,操作较为方便,但通风库仍然要靠自然温度调节库温,因此在气温过高或过低的地区和季节,若不加其他辅助措施,仍然难以维持理想的温湿度条件。它与简易贮藏的区别在于:

(1)通风库具有较完善的隔热和通风设备,可以人为地根据气温的高低对库温进行调节,以保持较适宜的贮藏温度。

(2)通风库一般采用砖木石料建造,多是永久性地上建筑,使用年限较长,且无需频繁维修。

(3)通风库出入比较方便,可以随时进出果蔬,便于检查和处理贮藏中的问题。

(4)通风库贮藏量大,适用范围广,是自然温度冷却贮藏中较好的一种形式。

第三节 机械冷藏

机械冷藏是利用机械制冷来调节贮藏环境温度的贮藏方式,它是在良好的隔热保温层的库房中装有制冷设备的一种贮藏方法。使用时不受季节和地区的限制,可以比较精确地控制贮藏温度,适用于各种水果和蔬菜,如果管理得当可以达到满意的贮藏效果。

温度是影响呼吸作用强弱最重要的因素,也是影响水分蒸发的重要因素之一,而且低温抑制了微生物的生长,减少了蔬菜的腐烂,可见,温度对蔬菜贮藏保鲜效果的影响是直接的和多方面的,而根据不同产品控制合理的温度是搞好果蔬贮藏保鲜的关键。机械冷库的作用,就是提供可根据不同要求对温度进行调控的果蔬的贮藏保鲜场所。通过温度调控,使产品贮存在相应的低温条件下,可以起到抑制呼吸强度,减少水分蒸发,防止腐烂的作用,从而达到延长贮藏时间和保持产品新鲜完好的目的。因此,机械冷藏是贮藏新鲜水果和蔬菜的必要手段。

由于温度在贮藏中的重要性,近几年在全国各地包括新疆,机械冷库的建造和发展非常快。目前建造的机械冷库形式多样,有新建的也有旧房改建的;容量大小灵活,库体容量从十几吨到上万吨不等;而且可以根据实际情况投资,几万元到上千万元均可;机械冷库的制冷机机组操作简便,自动化程度高。

一、冷库的结构

1. 隔热和防潮层

冷库除了有良好、牢固的库房框架建筑外,还必须有良好的隔热和防潮层。隔热层起隔绝库内外热的传递作用,保证冷库内的适宜低温。

隔热材料应以导热系数小、无臭味、不易吸潮、重量轻且价格低廉易得为宜。设计人员应根据冷库所处地区的实际情况和具体条件,设计合理的隔热层厚度,以保证冷库有效而经济地运转。冷库的六面受外界温度影响不同,如果冷库顶部

隔热层之上加有屋盖,形成一层缓冲空间,隔热层厚度可小一些;长时间受阳光照射的墙面比阴面墙壁的隔热层厚度又需大一些。冷库建筑的地面温度变化也受地温影响,对隔热层的要求也可灵活处理。

防潮层是冷库结构中另一重要组成部分,缺少防潮层时,冷热空气在隔热层中相遇,达到露点即会凝结水滴,隔热材料受潮后,隔热性能降低。一般可以在隔热层两面加防潮层,也可只做外防潮层。常用沥青、油毡、塑料涂层、塑料薄膜或金属板做成防潮层,这样冷库使用寿命可以得到延长。

2. 制冷系统

制冷系统是冷库最重要的设备。冷库的制冷系统由蒸发器、压缩机、冷凝器和调节阀、风扇、导管和仪表部分构成,并根据需要控制制冷剂供应量的大小,以便获得冷库内适宜的低温条件。制冷系统的大小应根据冷库容量大小和所需制冷量选择,即蒸发器、压缩机和冷凝器等与冷库所需排除的热量相匹配,以满足降温需要。蒸发器的作用是向冷库内提供冷量,蒸发器安装在冷库内,将冷却的空气吹向库内各部位,大型冷藏库常用风道连接蒸发器,延长送风距离,扩大冷风在库内的分布范围,使库温下降更加均匀。压缩机是制冷系统的“心脏”,推动制冷剂在系统中循环,设计人员将根据冷库容量和产品数量等具体条件选择压缩机。冷凝器的作用是排除压缩后的气态制冷剂中的热量,使其凝结为液态制冷剂。冷凝器有空气冷却、水冷却和空气与水结合的冷却方式。

冷库中为了维持适当的温度,需要及时除霜。当制冷剂在蒸发器内气化时,温度在 0°C 以下,与库内湿空气接触,使之达到饱和,在蒸发器外壁凝成冰霜,而冰霜层不利于热的传

导,影响降温效果。因此,在冷藏管理工作中,必须及时除去冰霜,即“除霜”。

第四节 气调贮藏

气调贮藏是一种人为地调节贮藏环境中气体成分的贮藏方式,空气中有 78% 的氮气、21% 的氧气、0.03% 的二氧化碳,气调贮藏就是在冷藏的基础上,降低氧气含量,即将 21% 的氧气降低到 2%~5%,而将二氧化碳的浓度提高到 2%~5%,当然这是一般的比例,不同果蔬所需的氧气与二氧化碳的浓度是不同的。在气调贮藏中,不仅要降低氧气浓度与提高二氧化碳浓度,还要使二者达到一定的配比,才能起到抑制果蔬的呼吸、延缓成熟和衰老,达到延长果蔬贮藏寿命和贮藏保鲜的目的。许多果蔬在气调贮藏中成熟缓慢,硬度、有机酸、叶绿素和糖等物质的保存都比在空气中贮藏得好。因此,气调贮藏应当是当代果蔬贮藏方式中效果最好的贮藏技术。

但是气调贮藏并不适用所有的水果和蔬菜。不同种类的果蔬对气调贮藏的反应不同,一般情况下,呼吸跃变型的果蔬气调贮藏的效果较好,而非跃变型果蔬气调贮藏对保持产品品质的作用不大。此外,不同的果蔬对气体的敏感程度不同,要求的氧和二氧化碳配比也不一样。由于气调贮藏的成本较高,操作管理的难度也比较大,因此,应该选择那些适合长期贮藏或经济价值高的果蔬进行气调贮藏。

气调贮藏可分为 MA 贮藏和 CA 贮藏,MA 贮藏称为改变空气贮藏,CA 贮藏为调节大气贮藏简称气调贮藏。这两种贮藏方式原理相似,但 MA 对空气成分的控制不精细,只

在最初做一次改变或密闭在塑料薄膜内,利用果蔬的呼吸调节氧气和二氧化碳浓度,也称自然降氧或自发气体贮藏。而CA是对空气中的氧气和二氧化碳调节到所需要的浓度,并保持不变,误差在 $\pm 1\%$ 以内。MA和CA贮藏从本质上延缓衰老,保持果蔬抗性。目前我国应用较多的是自发气调贮藏,即利用产品的自身呼吸作用消耗氧气,累积二氧化碳,从而达到气调效果,此法虽比不上真正的气调贮藏,但操作简单,成本较低,风险也较小。苹果和蒜薹的硅窗袋或塑料袋小包装贮藏都属于自发气调贮藏,贮藏效果良好。

部分蔬菜采用CA贮藏的条件及潜力见表1-1。

表 1-1 部分蔬菜 CA 贮藏的条件及潜力

品 种	贮藏温度 ($^{\circ}\text{C}$)	气体成分		贮藏效果	商业应用
		O_2 (%)	CO_2 (%)		
甜 椒	7~12	3~5	0	良	有限
辣 椒	5~8	3~5	0	良	未使用
番 茄	10~12	2~4	0~2	良	有限
青花菜	0~5	1~2	5~10	良	有限
甘 蓝	0~5	2~3	3~6	良	有限
甜玉米	0~5	2~4	5~10	可	未闻
花椰菜	0~5	2~3	3~4	微	未闻
洋 葱	0~5	0~1	0	微	未闻
茄 子	8~12	1~3	0~5	微	未闻

必须指出CA贮藏是冷藏的补充,而不能代替冷藏。另外每种果蔬对二氧化碳和氧气的浓度都有一定的耐受程度,超过范围则会导致生理障碍,引起生理病害,如高二氧化碳伤害。

第二章 果蔬贮藏保鲜工艺流程

前面已讲过“贮藏”应是一个广义的概念,不仅仅指入库后的管理,还应当是从选择品种开始直至销售。在决定要贮藏一种果蔬时,一定要对这种果蔬的贮藏性能及整个贮藏过程中的关键步骤有充分的了解,对贮藏过程中的每一环节要有一个详细的计划,以便在贮藏中有条不紊地进行,获得良好的贮藏效果。果蔬贮藏工艺流程如图 2-1 所示。

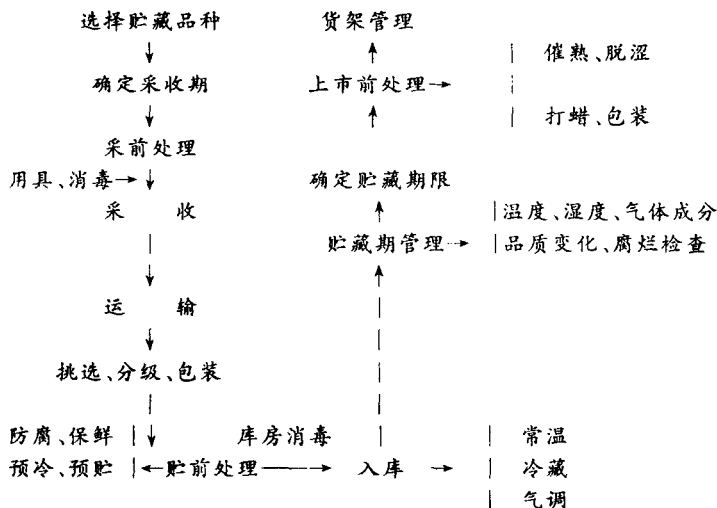


图 2-1 蔬菜贮藏工艺流程图