



MIHOUTAO
CHUCANGBAOXIAN
SHIYONGGONGYIJISHU

猕猴桃贮藏保鲜 实用工艺技术

段眉会 朱建斌 主编



西北农林科技大学出版社

责任编辑：韩 燕 田 瑞
整体设计：前 程

MIHOUTAO
CHUCANGBAOXIAN
SHIYONGGONGYIJISHU



ISBN 978-7-81092-692-8



9 787810 926928 >

定价：13.50元

猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术

段眉会 朱建斌 主 编

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术/段眉会, 朱建斌主编. —
杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2011
ISBN 978-7-81092-692-8

I. 猕
藏②猕
III. ①猕猴桃 - 食品贮
3.909

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 242756 号

猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术

段眉会 朱建斌 主编

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号	邮 编 712100
电 话	总编室: 029—87093105	发行部: 87093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	陕西龙源印务有限公司	
版 次	2012 年 2 月第 1 版	
印 次	2012 年 2 月第 1 次	
开 本	850 mm × 1168 mm	1/32
印 张	4.5	
字 数	112 千字	
插 页	2	

ISBN 978-7-81092-692-8

定价: 13.50 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系

《猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术》编委

主 编:段眉会 朱建斌

副主编:樊宏斌 田宏斌 王远堂 康宝利

石 磊 陈 勇 邵满良

参 编:杨开信 任选锋 雷菊霞 李敏霞

黄 林 刘淑兰 王普强 石东泉

刘三斌 宋荣果 侯军宁 燕党平

何新阳 刘亚平 张建刚 李永涛

前言

目前,我国猕猴桃产业发展已进入了果品质量全面提升、参与国际质量保障建设的关键时期。猕猴桃贮藏保鲜工艺技术的提升,是增加国际市场竞争力核心技术之一。因广大猕猴桃产业经营者、贮藏保鲜者的要求,在出版发行《猕猴桃产业实用技术450问》的基础上,编写了这本《猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术》,书中介绍了国内外猕猴桃贮藏保鲜先进实用工艺技术,立足于我国猕猴桃贮藏保鲜现状,全面论述了猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术,正在国内尚属首次。全书共分为十个章节,插入了十几幅设备工艺图,文图并茂,实用性、可操作性强。希望在同仁的支持和帮助下,使之日臻完善,从而进一步全面提升我国猕猴桃产业在国际当中的地位。

在此,向所有为此书提供有关技术、实物照片、实践经验及参考意见的同行和友人致谢,也谨向引导、关心和支持我国猕猴桃产业发展的同仁表示崇高的敬意。

由于我们水平有限,加之未对文字加以反复的推敲,因此书中疏漏与失误之处难免。若有不妥之处,请登录中国猕猴桃技术集成网(www.mhtjsw.com)留言,敬请读者批评指证,以便共同提高。

编者

2011年11月

内 容 提 要

本书由陕西省周至县农业局农艺师段眉会与周至县科技局工程师朱建斌两位专家二次合作主编,随着猕猴桃产业提升和发展,并且应广大读者的需求,编写了这本猕猴桃贮藏保鲜实用工艺技术。书中主要介绍国内外猕猴桃贮藏保鲜中的动态方向、先进工艺技术,贮藏保鲜现状及存在问题,重点阐述了猕猴桃果实的采前、采中、采后贮藏保鲜特性,猕猴桃贮藏保鲜冷库工艺、冷库的实际操作管理技术,尤其重点介绍了猕猴桃果实的气调贮藏保鲜技术。突出了适宜于我国特点的人工大帐气调管理技术等内容。全书内容系统,语言通俗,技术实用性、操作性强。适宜猕猴桃栽培者、营销者、特别是贮藏保鲜人员和果业技术人员,农业院校有关专业师生学习与使用。

目 录

第一章 概论

第一节	猕猴桃保鲜贮藏的意义	(1)
第二节	国外猕猴桃储藏保鲜技术的现状和发展趋势	(2)
第三节	我国猕猴桃果品储藏保鲜的现状存在问题	(5)

第二章 猕猴桃果品贮藏的生理特性

第一节	猕猴桃果品的生理特性	(8)
第二节	猕猴桃果品采前、后的生理变化	(12)
第三节	猕猴桃果品贮藏保鲜的特点	(12)
第四节	猕猴桃果实贮藏期间的生理特性	(14)

第三章 影响猕猴桃贮藏保鲜的因素

第一节	影响猕猴桃贮藏保鲜的内在因素	(18)
第二节	影响猕猴桃贮藏保鲜的外在因素	(20)
第三节	采后精细化处理对猕猴桃果品贮藏保鲜的影响	(22)
第四节	贮藏条件对猕猴桃果品保鲜的影响	(24)

第五节 冷库管理对猕猴桃贮藏性影响	(25)
-------------------------	------

第四章 猕猴桃果品贮藏的基本知识

一、猕猴桃果品呼吸作用的定义、方式及呼吸类型	(28)
二、猕猴桃果品田间热和呼吸热的区别	(29)
三、影响猕猴桃果品水分损失的因素及防止萎蔫的措施	(29)
四、贮藏期间要防止猕猴桃“发汗”	(30)
五、猕猴桃的冷害及控制措施	(30)
六、贮藏期间要防止猕猴桃发生冻害	(30)
七、猕猴桃的成熟与衰老	(31)
八、猕猴桃的后熟作用	(31)
九、猕猴桃果品的适时采收要求	(31)
十、乙烯对猕猴桃的作用及控制内源乙烯的方法	(32)
十一、猕猴桃果品含钙量与贮藏寿命的关系	(33)
十二、贮藏中引起猕猴桃果品变质的因素	(33)
十三、猕猴桃生理病害与病理病害的区别	(33)

第五章 猕猴桃果实的贮藏保鲜原理

第一节 猕猴桃贮藏保鲜原理	(34)
---------------------	------

第二节	猕猴桃的贮藏保鲜的内外因素及其控制	(34)
第三节	猕猴桃贮藏保鲜方法	(35)

第六章 常用中小型猕猴桃冷库的修建及调试

第一节	中、小型冷库的分类	(39)
第二节	中、小型冷库的库体	(39)
第三节	中、小型冷库制冷设备选用	(40)
第四节	中、小型冷库设计要点	(40)
第五节	中、小型冷库工程设计安装建议	(41)
第六节	冷库的结构特点和技术参数	(41)
第七节	制冷设备的安装工程及验收规范	(42)
第八节	农机制冷系统	(44)

第七章 目前猕猴桃保鲜贮藏冷库的主要类型及特点

第一节	机械冷库的贮藏	(49)
第二节	气调贮藏	(59)
第三节	减压贮藏	(79)

第八章 猕猴桃贮藏保鲜实用操作技术

第一节	猕猴桃入库前的准备工作	(86)
第二节	猕猴桃采收技术要求	(87)
第三节	猕猴桃采后处理	(87)
第四节	猕猴桃入库技术要求	(88)

第五节	猕猴桃冷藏管理技术	(88)
第六节	猕猴桃出库管理技术	(90)
第七节	大帐气调贮藏技术	(91)
第八节	化学保鲜剂处理技术	(91)
第九节	猕猴桃贮藏过程中管理注意事项	(92)

第九章 人工大帐气调贮藏管理技术

第一节	大帐人工气调贮藏保鲜由来与发展	(93)
第二节	大帐人工气调贮藏保鲜工艺技术与研究	(95)
第三节	帐内湿度调控	(105)
第四节	大帐人工气调贮藏的优势与特点	(106)
第五节	猕猴桃大帐气调储藏技术要点	(107)
第六节	猕猴桃贮藏过程主要存在问题	(109)

第十章 猕猴桃储藏保鲜中的常见问题及处理措施

一、机械制冷系统出现故障怎样正常运行	(112)
二、制冷设备的操作与管理应注意问题	(112)
三、制冷系统检修保养内容	(113)
四、如何提升气调冷库质量与功能	(113)
五、气帐内 O_2 、 CO_2 浓度的调控	(114)
六、气帐内气体换气操作技术	(114)
七、气帐内气体浓度不标准时怎样调控管理	(114)
八、气帐内果实发生异变怎样调控	(115)

九、调控气帐内温度参数标准	(115)
十、气帐内湿度参数值是多少	(115)
十一、气帐内的乙烯含量超标时的处理方法	(116)
十二、气帐内果实出现霉变时的处理方法	(116)
十三、掌握猕猴桃的冰点温度操作方法	(117)
十四、猕猴桃贮藏保鲜温度参数范围是什么	(117)
十五、猕猴桃贮藏前、中、后期如何确定及操作	(117)
十六、贮藏保鲜怎样开始预冷	(117)
十七、冷库猕猴桃预冷的最佳方法	(118)
十八、预冷是猕猴桃果实贮藏何鲜的重要环节	(118)
十九、猕猴桃果实的冷害是怎么发生的	(118)
二十、猕猴桃果实发生冷害怎么办	(118)
二十一、猕猴桃贮藏库内最佳湿度参数是多少	(119)
二十二、猕猴桃冷藏库内加湿的方法是什么	(120)
二十三、猕猴桃冷库管理主要存在什么问题	(120)
二十四、怎样进行库内果实杀菌灭害防腐处理	(120)
二十五、怎样做好冷库温度的观测管理	(121)
二十六、怎样做好库内湿度的管理工作	(121)
二十七、如何测量二氧化碳和氧的含量	(122)
二十八、臭氧(O_3)在猕猴桃贮藏保鲜中有何作用	(123)
附录 冷库的相关管理制度章程及注意事项	(124)



第一章 概论

第一节 猕猴桃贮藏保鲜的意义

我国幅员辽阔,是世界猕猴桃果品生产大国,猕猴桃果品种类繁多,有许多名、优、特品种,风味独特,可口诱人,经济和营养价值也很高,它们不但能够满足国内市场需求,而且在国际市场上也具有一定的竞争潜力。近几年来,猕猴桃产业在我国发展迅速,目前,国内种植面积已达 150 万亩,产量已居世界首位。但是,由于果品科技含量低,贮藏保鲜产业链的不完整,远远不能满足国际高端市场的要求,使猕猴桃产业由数量规模型向质量效益型转变难以实现,因此,提高我国猕猴桃的贮藏保鲜能力,已经成为制约产业发展的瓶颈所在。特别是贮藏保鲜、运输设备不完善,猕猴桃果品还不能实现冷链运输。在国际市场,我们一流的产品却卖不出一流的价格。随着人民生活水平的提高,人们对果品的消费已从“数量型”转向“质量型”,不仅花色品种要多,还要求产品向新鲜、干净和精美的方向发展。我们大力开展以提高果品质量为中心的采后商品化处理,通过分级、挑选、预冷、包装和冷藏等环节,提高猕猴桃果品的附加值和资源的充分合理利用。

猕猴桃果品商品化处理是提高果品商品质量、满足市场需求、提高猕猴桃果品附加值的重要途径。近年来,在猕猴桃主产区,果农卖果难、增产不增收的现象非常普遍,原因不仅与市场有关,更重要的是与果品的商品质量有关。随着人民生活水平的不断提高,对果品质量的要求愈来愈高,特别是我国加入世贸组织后,我国农产品的质量是参与国际水果市场竞争的先决条件。因此,对



果品进行科学的商品化处理,特别是规范化贮藏保鲜,创建猕猴桃果品品牌是满足消费者需求,提高果品竞争力,增进果品经济价值,壮大猕猴桃产业的重要措施。通过贮藏保鲜从而延长猕猴桃果品货架寿命和贮藏期的,实现果品采收后增值和优质优价,获得最大的经济效益。世界上猕猴桃产业发达国家如新西兰,猕猴桃果品采收后商品化处理率达90%以上,我国却不足30%。这与猕猴桃贮藏保鲜环节相当滞后有直接关系,据国家农产品保鲜工程技术研究中心研究发现,国外猕猴桃果品在保鲜物流环节的损耗率仅为1%~2%;我国猕猴桃贮藏能力为总产量的50%,且多为简易贮藏,冷藏、气调贮藏只占总贮藏能力的30%,而发达国家为100%,且其中70%~80%为气调贮藏;在2009年农业部召开的全国水果工作会议上,与会专家提出了推进我国水果产业持续健康发展的建议和策略,针对猕猴桃产业发展,专家们建议要大力发展猕猴桃果品采后处理、贮藏和加工,力争猕猴桃果品采后贮藏保鲜达到60%以上,这为猕猴桃产业链的延伸和发展指明了方向。

第二节 国外猕猴桃储藏保鲜技术的现状和发展趋势

适宜的温度、湿度和气体组合是猕猴桃果品贮运保鲜的三大要素,其中温度的影响效果是最为明显、性价比最高的第一要素,也是通常猕猴桃果品贮运保鲜的最基本控制条件。因此,能够实现温度控制的冷库是猕猴桃果品冷藏业的基础设施。

近几年,我国猕猴桃果品贮藏企业和猕猴桃果品种植业相互促进,迅速发展,出口贸易的增加加速了我国猕猴桃果品冷藏、气调贮藏的发展。在保鲜技术方面,随着研究的不断深入,我国的保鲜技术正在向以控温为主,气调、保鲜剂、保鲜包装等做辅助手段的综合保鲜技术发展。然而,我们也应看到,我国的猕猴桃果品保



鲜行业与先进国家相比在技术、设施等方面还有明显差距。

一、国外猕猴桃果品冷库与保鲜技术的现状

1. 发达国家猕猴桃果品冷库多数规模大,趋于大型化发展

发达国家注重大型冷库、气调库的发展,一座冷库贮藏能力达几万吨,而且还拥有多条大型分级包装线,装卸铲车就有几十辆。设备利用率高,生产成本低;便于统一管理,容易实现标准化、机械化、自动化;产品质量控制严格,质量有保障;对市场的影响大,市场竞争力强。

2. 自动化程度高,现代化技术设施应用广泛

现代化的气调贮藏、冷链物流应用比例高,制冷环节的温湿度、气体指标控制实现自动化,分级、包装、装卸各环节几乎全部采用机械化、自动化,高效节能型的螺杆制冷机、蒸发式冷凝器较为普遍的应用,差压预冷、减压贮藏、超低氧气调等先进工艺用于极易腐产品的保鲜。

3. 设施配套化

预冷设备,清洗、分级、挑选、涂蜡、包装等商品化处理设备,冷库货架、铲车等装卸设备,贮藏环境监控设备,质量检测设备,冷链物流设备等配套完善。

4. 工艺、措施精细科学化

制冷系统采用小温差传热(如欧盟),减少猕猴桃贮藏过程中的水分损失,确保贮藏产品新鲜程度,并提高制冷效率。日本则在采中推广无伤采收,抗压瓦楞纸箱包装等技术,并加强农村道路建设,以减少猕猴桃流通机械伤造成的腐烂严重问题。采后运输前预冷与低温运输结合有效控制增强流通保鲜效果。采用货架整架装卸和搬运,实现了快速平稳装卸。采用可移动式小冷库直接在产地田间地头入库,实现了贮藏和运输的一体化,贮藏果出售和调运时可连冷库一起装车运走,减少了中间很多环节,确保了贮运物流质量。



5. 注重品牌化、专业化

国外先进国家非常注重品牌的培养和保护,除了有过硬的产品质量、严格商品化处理以外,包装设计新颖、美观、实用,注重品牌宣传。另外,专业化品牌冷库优势突出(如:名、特、优水果专供冷藏库)。

二、国外保鲜技术种类及应用

冷藏保鲜、气调保鲜、减压保鲜、保鲜剂保鲜(包括:防腐剂、植物生长调节剂、涂膜保鲜剂、生物保鲜剂)

1. 冷藏保鲜

冷藏是应用最广泛的猕猴桃贮藏方法,冷藏技术发展迅猛,目前世界范围内机械冷藏库主要向操作机械化、规范化,控制精细化、自动化方向发展。

2. 气调贮藏

气调贮藏(简称 CA)其原理是使猕猴桃在低氧和高二氧化碳控制的环境中进行密闭冷藏,使猕猴桃降低呼吸强度,延缓成熟过程,从而达到保鲜的目的。此法保鲜猕猴桃效果好、符合食品安全要求,前景广阔。在国外,低氧 CA 技术或超低氧贮藏是猕猴桃采后 CA 应用技术的新突破。

3. 减压贮藏

减压贮藏是一种特殊的气调贮藏方法。是将常压贮藏替换为真空环境下的气体置换贮存方式。在低压条件下,抑制猕猴桃的呼吸作用,并抑制乙烯的生物合成;推迟叶绿素的分解,减缓淀粉的水解、糖的增加和酸的消耗等过程,从而延缓猕猴桃的成熟和衰老。并能防止和减少各种贮藏生理病害,以保持新鲜猕猴桃品质、硬度、色泽等。减压贮藏自 20 世纪 70 年代引起美国、英国、日本等发达国家的普遍关注,我国内蒙古包头市建成了世界上第一座千吨级减压贮藏库。

4. 保鲜剂保鲜

保鲜剂包括:防腐保鲜剂(如:二氧化氯、二氧化硫、山梨酸



钾、噻菌灵等化学保鲜剂和茶多酚、蜂胶提取物、橘皮提取物、植酸、大蒜提取物等天然保鲜剂等);植物生长调节保鲜剂(如:萘乙酸、2,4-D、GA、激动素、6-BA等);涂膜保鲜剂(如:食用果蜡、纳米果蜡、虫胶、壳聚糖等);生物保鲜剂(如:真菌与放线菌等微生物菌种发酵液中提炼萃取的生物保鲜液等);代谢抑制剂(1-MCP)。

第三节 我国猕猴桃果品储藏保鲜的现状存在问题

一、猕猴桃冷库建设逐步由大城市转向主产区

冷藏是我国猕猴桃长期贮藏的主要方式,但绝大多数都是近30年建设发展起来的,在改革开放以前的计划经济时期,全国的猕猴桃贮藏企业寥寥无几,仅有的几座冷库基本都建在大城市。改革开放以后,猕猴桃种植业和猕猴桃贮藏行业相互促进迅速发展,全国各省市均有猕猴桃冷库,贮藏量不断增加。贮藏保鲜技术研究更加深入(解决贮藏质量、运输压力、运输质量、最终消费质量),猕猴桃贮藏设施的建设逐步由大城市转向主产区,计划经济变成了市场经济。

二、猕猴桃冷库建设区域集中

我国猕猴桃贮藏库大多集中在山东、河南、河北、陕西、山西、辽宁、江苏等北方猕猴桃主产区,目前全国猕猴桃冷库气调库容量约1700万吨,其中山东200多座,600余万吨,2009年山东栖霞新增15万吨;陕西235万吨(2007年),2009年新增5万吨。而南方猕猴桃冷库建设较少。总体来说整体贮藏设施建设不足,局部设施发展供过于求。

三、猕猴桃冷库的设施建设进一步发展

我国猕猴桃贮藏设施虽有较大发展,但仍以简易和一般冷库