

中国科协科学技术普及专项资助
国家农产品保鲜工程技术研究中心
果蔬贮运保鲜实用技术丛书

猕猴桃 贮藏保鲜 技术

阎瑞香 刘兴华 关文强 编著

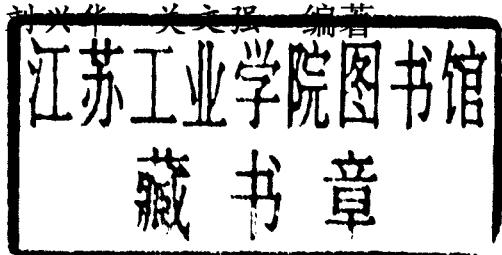
中国科协科学技术普及专项资助

国家农产品保鲜工程技术研究中心·果蔬贮运保鲜实用技术丛书

猕猴桃贮藏保鲜技术

阎瑞香

刘兴华 关文强 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

猕猴桃贮藏保鲜技术/阎瑞香等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2004.1

(国家农产品保鲜工程技术研究中心·果蔬贮运保鲜实用技术丛书)

ISBN 7-80167-554-1

I. 猕… II. 阎… III. ①猕猴桃—贮藏 ②猕猴桃—食品保鲜 IV. S663.409

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 081869 号

责任编辑	鲁卫泉
责任校对	马丽萍
出版发行	中国农业科学技术出版社 (邮编: 100081 电话: 010-62189012 62187620)
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京燕南印刷厂
开 本	850mm×1168mm 1/32 印张: 4.125
印 数	1~6000 册 字数: 100 千字
版 次	2004 年 1 月第 1 版, 2004 年 1 月 1 第 1 次印刷
定 价	7.50 元

丛 书 编 委 会

主 编 修德仁

副主编 邢 哲

编 委 (按姓氏笔画排序)

马岩松	王 莉	王文生	王世军
王善广	石志平	田 勇	关文强
刘兴华	闫师杰	李丽秀	李喜宏
陈 丽	张 平	张华云	周延文
胡云峰	郭 刚	阎瑞香	

序

我国已是世界蔬菜、果品产量的第一大国。蔬菜产量 4.4 亿吨，水果产量已愈 6 千万吨，两者相加已超过粮食总产量。在果蔬产品的国内市场流通货币量上，也是遥遥领先于粮食。可以说，园艺产业无论从产量和产值上都是我国种植业上的第一大产业。国内外专家普遍认为，园艺产品从种植到采收，从采前到采后的包装、运输、贮藏、加工都要附加很多的手工劳动，属劳动密集型产业。在发达国家的市场上，其价格普遍高于粮食价格，甚至是粮食价格的数倍。果品、蔬菜等园艺产品是中国加入世贸组织以后，最具出口潜势的农产品。

长期以来，我国果蔬产品的保鲜与加工产业十分滞后，果品、蔬菜基本是“季产季销”、“地产地销”，“贮不进，运不出”已成为“卖果难”、“卖菜难”的主要结症之一。一些有远见卓识的果农、菜农充分利用当地自然优势和果蔬产品优势，大力发展果蔬贮运保鲜，抓得早，抓得好，增加了一大笔收入，还拉动了当地果蔬产业的发展。如辽宁省北宁市郭景厦率先于 1995 年建起了该市第一座微型冷库，当年建库贮巨峰葡萄，当年就收回了建库投入的 4 万元成本，还盈利 2 万余元。“一石激起千层浪”，他所在的常兴店镇建起了由 500 余座冷库组成的微型冷库一条街，形成了远近闻名的冬贮葡萄批发市场，该市葡萄面积从 2 000 余公顷跃升到 10 000 公顷，冬贮量达 10 万吨，果农高兴地说，“我种了一茬葡萄，冬贮后又等于收了一茬葡萄的钱”。

我国幅员辽阔，气候多样，果菜产品种类丰富。为了促进农民果菜产品的减损和保值、增值，增加收入，促进我国果菜产品走向国内外大市场，国家农产品保鲜工程技术研究中心发挥高科技人才集中的优势，组织有实践经验的 6 位研究员、7 位副研究

员，并邀请4位“中心”顾问、国内著名果菜保鲜专家编写了《果蔬贮运保鲜实用技术丛书》。

考虑到各地区果菜种类及产品优势的差异，本丛书通论部分编写了《果蔬保鲜贮藏设施的建造使用和维护》和《果蔬贮运病害防治技术》2个分册，果蔬各论水果部分包括苹果、梨、山楂、桃、李、杏、樱桃、枣、柿、核桃、板栗、鲜枣等4个分册；猕猴桃、葡萄等2个分册；蔬菜部分包括葱蒜类、根茎类、瓜果与瓜菜类以及果豆类菜的番茄、辣椒、豆角等4个分册。本丛书总计12个分册。由于部分科研人员科研与开发任务比较繁重，同时也为了进一步充实国内外的最新技术与经验，本丛书将分期分批出版，特请读者见谅。

本丛书主要面向生产第一线的贮运工作者、中大型冷库业主和基层科技人员，面向果菜运销行业的经营者。本丛书的编写特点是结合我国国情，通俗易懂，图文并茂，先进性、实用性并重，可操作性强。

我国农产品保鲜还属弱势产业，正是由于是弱势产业，所以也是最具发展潜势的产业，最具盈利的产业。客观地说，我国果菜保鲜的研究开发比较薄弱，书中的很多内容还有待充实与完善，难免挂一漏万，欢迎有关专家和生产上的实践者批评指正。我们真诚地希望借助本丛书搭起科技工作者与读者之间的桥梁，建立起一个科技开发的网络，使每位读者都成为国家农产品保鲜工程技术研究中心科技人员的朋友，大家携起手来，为振兴农业，促进农民增收尽我们一分力量。

修德仁

国家农产品保鲜工程技术研究中心（天津）

（电话 022-27944010，27948712）

目 录

第一章 概 述	(1)
一、营养价值与药用价值	(1)
二、国外猕猴桃产业和市场	(2)
三、我国猕猴桃产业发展状况	(3)
四、我国猕猴桃产业发展对策	(4)
第二章 猕猴桃的种类	(10)
一、美味猕猴桃	(11)
二、中华猕猴桃	(13)
三、软枣猕猴桃	(16)
四、毛花猕猴桃	(16)
五、金花猕猴桃	(17)
六、狗枣猕猴桃	(17)
第三章 影响耐贮性的因素	(18)
一、栽培条件	(19)
二、果实自身因素	(22)
三、管理条件	(24)
第四章 采收、分级与包装	(26)
一、采收	(26)
二、果实的分级与包装	(32)
第五章 猕猴桃果实品质及采后生理	(40)
一、果实中的营养成分	(40)

二、果实的采后生理	(49)
第六章 猕猴桃果实运输保鲜	(65)
一、意义	(65)
二、运输前的准备工作	(66)
三、运输工具和设备	(67)
四、运输的组织	(74)
第七章 猕猴桃贮藏保鲜	(77)
一、影响猕猴桃贮藏效果的因素	(77)
二、猕猴桃贮藏保鲜方式与设施	(86)

第一章 概 述

猕猴桃原产于我国长江流域，为落叶性藤本果树。猕猴桃的俗名很多，如“阳桃”、“藤梨”、“木子”等。各地区有不同的叫法，贵州称“大红袍”、福建称“大零核”、江西称“杨桃”、陕西称“鬼桃”。在国外各称呼也有很多，如新西兰称“基维果”（kiwifruit），美、英等国称“中国醋栗”、“中国鹅莓（Chinese gooseberry）”，日本称“中国猴桃”等。

猕猴桃属的植物在世界各地广泛分布。从前苏联的西伯利亚地区、韩国、日本经中国达中南半岛、泰国、马来西亚和印度尼西亚，直至澳大利亚、新西兰都有猕猴桃生长。在我国垂直海拔在 800~2 100m 之间，无论是红壤、黄壤、冲积土、黄土地等均可栽培猕猴桃。以海拔 500~1 200m 范围内分布较多。由于气候条件和土壤等条件的差异，各地猕猴桃种类有所不同，以中华猕猴桃、美味猕猴桃、软枣猕猴桃、狗枣猕猴桃和葛枣猕猴桃的分布范围最广。

一、营养价值与药用价值

猕猴桃果实酸甜适宜，清香爽口，营养丰富，果肉中维生素 C 含量高达 100~600mg/100g，是苹果、梨含量的 10~20 倍，含糖量为 8%~14%，总酸为 1.4%~2%，蛋白质含量为 1.1%~1.2%，含有天冬氨酸、谷氨酸等人体必需的 17 种氨基

酸,还富含葡萄糖、果糖、柠檬酸、苹果酸、酒石酸、蛋白质、果胶、单宁;并含钾、钙、镁、磷、硫、铁、钠、碘、锌、硒、锗等元素。猕猴桃为秋季时令水果,一直供应到春节,被誉之为“果中珍味”,深受广大消费者的喜爱。

猕猴桃不仅营养丰富,还具有多种辅助医疗功能。中医认为,猕猴桃有清热、利尿、健胃、生津、润燥、散淤、消肿等功效,可治消化不良、食欲不振、关节炎、尿道结实等症。中国医学科学院研究发现:经常服用猕猴桃果实及其饮料,有助于防治心血管病、尿道结石、肝炎、麻疯病等,还可降低人体内胆固醇含量。最新研究表明,猕猴桃汁能阻断体内强致癌物质亚硝基化合物的危害,其阻断率高达98.5%。临床表明:猕猴桃对高血压、冠心病、癌症及肝炎等疾病具有预防和治疗作用。猕猴桃还含有硒和锗,有预防和治疗多种疾病的作用,因此被称之为“生命之果”。

猕猴桃适应性强,山地、坡地、丘陵、庭院及路渠边,均可栽植。目前我国人均猕猴桃的消费量不到1kg,预计到2005年可达2kg。目前,在国内市场上供不应求,售价高。由于果实需成熟后方可食用且易过熟软化,必须重视猕猴桃贮运保鲜技术的推广和应用,有利于均衡投放市场获得更好的经济效益,其发展前景看好。

二、国外猕猴桃产业和市场

根据联合国粮农组织(FAO)1996~2001年,有关猕猴桃产业各生产国面积、单产和年总产统计资料:当今世界上进行猕猴桃栽培的国家有30多个。除了中国以外,栽培面积较大的国家还有意大利、新西兰和智利,结果面积在8000ha以上;其次为法国、希腊和日本,面积有3000ha以上;美国有2000ha以上。

其中意大利、新西兰和智利的栽培面积约占世界猕猴桃总面积的68.5%，其生产动态，对世界猕猴桃果品市场有着举足轻重的影响。

在世界主要出口国中，以意大利和新西兰的猕猴桃出口量最大，达45万t；智利居其次，约12万t，但仍高于平均量约一倍以上；其他国家的出口量合计约8万t。

由于南北半球气候的特点，北半球各国的猕猴桃果实采收期在10~11月份，南半球采收期则在4~6月份。这使猕猴桃生产和上市得以相互补充，也使猕猴桃生产量与贸易量剧增。在世界范围内，伴随猕猴桃生产量增大、贮藏设备增加以及贮藏技术提高，北半球与南半球国家之间市场竞争激烈，导致猕猴桃果实售价下跌。

三、我国猕猴桃产业发展状况

猕猴桃是原产于我国的一个古老野生果树，20世纪80年代开始小规模生产栽培，90年代初早先建园的猕猴桃已取得亩产3000kg以上，亩产值6000元以上的高产高效益，并推动了我国的猕猴桃生产进入大发展时期。近年，我国猕猴桃生产发展更快，1991年全国栽培面积仅7600ha，产量2700t；1998年为4.31万ha，产量1.22万t，面积居世界第一位，产量居世界第四位。据农业部优质农产品中心2001年统计，全国猕猴桃面积已达5.6万ha，产量约33万t。由于我国有相当的果园果树处于幼果期，这些果园将于2006年进入结果盛期，届时总产量将达到75万~112.5万t，栽培面积和产量将达到或超过1995年全世界的总和。不仅面积居世界第一，产量也将跃居世界第一位。

与我国生产的普通猕猴桃价格连年大幅度下降形势完全不同，从新西兰进口的猕猴桃在我国的市场上一直维持每公斤

20~24元的高价位。国内少数优质或有特色的猕猴桃也维持较高售价,如四川的“红阳猕猴桃”在超市中售价达每公斤24元。上海生产不用大果灵处理的金魁猕猴桃,其可溶性固形物含量高,2000年每公斤售价仍达12元的高价位。陕西优质猕猴桃出口价达每公斤12元,这些事例表明我国猕猴桃价格大滑坡是可以扭转的,惟一出路是生产优质猕猴桃。

我国部分优质猕猴桃也开始出口。安徽省岳西县与德国合作生产有机猕猴桃出口德国。陕西一些公司也组织生产猕猴桃出口,取得很好的效益。由于东南亚国家不生产猕猴桃,市场的猕猴桃完全靠进口,我国有地理和价格优势。新西兰的猕猴桃5月采收,贮藏到11月已半年,新鲜度大为逊色。从11月至4月我国猕猴桃正可供应市场,其新鲜度大大优于新西兰生产的猕猴桃。我国在优良生态区生产的猕猴桃优于新西兰果品品质,且生产成本较低,距离这些国家较近,诸多因素对我国的猕猴桃向该地区出口都是有利的。

随着我国猕猴桃栽培面积和结果面积的不断增加,近年出口量有所增加,但总体上仍无法与新西兰、意大利等国家竞争。存在品种结构不合理、产业标准化程度低、产品质量低、贮藏保鲜水平落后等诸多问题,这都在一定程度上制约着猕猴桃产业的发展。

四、我国猕猴桃产业发展对策

尽管我国猕猴桃的发展中存在若干问题,但也面临难得的机遇,尤其在中国加入WTO后,与国际大市场接轨,为优质产品提供了广阔的销售空间。只要生产出优质的猕猴桃,就可大步进入国际市场。

1. 科学划分猕猴桃适栽区保持稳定发展

我国陕西渭河以南广大地区雨水较多,冬季无严寒,又有适度的低温,非常适合栽培美味猕猴桃和中华猕猴桃这2个品种。海拔500~1200m的山区雨量充沛,空气湿度大,更有利猕猴桃生长,这些山区昼夜温差大,有利于糖分积累,而整个环境无污染源,具备生产无公害优质猕猴桃的巨大潜力,是优质猕猴桃最适栽培区。在生态条件不很理想的上海,猕猴桃内在品质也可超过新西兰的“海沃德”猕猴桃。例如,上海产的米良一号果中可溶性固形物含量达16%,金魁达18%;而新西兰的海沃德仅为8%,靠品种和技术优势也是具有优势的出口生产基地。如果在优良生态区,严格按照无公害优质猕猴桃操作规程组织生产,这些地区生产的猕猴桃的品质将可符合国际标准,大批量出口。近10年内的发展规模,以年增长10%左右为宜。

2. 调整品种结构,突出优势品种

采用优良的品种是在国际市场竞争中取得主动的关键。目前我国主要猕猴桃产区品种单一、成熟期集中、市场供应压力大。我们应选用和选育好的品种,调整品种结构。选出的优良品种,以晚熟品种为主,适当搭配发展早中熟品种。有关人士认为,早中晚熟品种的比例以5:10~15:80~85较为合适。并重视品种的引种和育种工作。专家认为在新形势下育种目标以果大均匀,果形端正,果皮光洁,具绿、橙、紫红色、红色或黄色果肉,肉质致密、均匀、含糖量高,可溶性固形物含量14%以上,果肉Vc含量达100mg/100g以上;果心小而软,果实风味酸甜适口,香味浓,耐贮藏,货架期长;枝蔓节间短,树形紧凑,早果性好,丰产,抗病虫抗逆性强的早中晚熟品种。结合考虑其综合形状优良、大果型两性花育种,容易繁殖、耐旱涝寒、抗根腐病和线虫的砧木育种工作,也应得到重视。此外,还应进行猕猴桃种质资源的收集和保存,保护猕猴桃遗传多样性,采用杂交育种和先进

生物工程技术,使我国猕猴桃品种选育的研究水平和研究成果在世界上保持应有地位。

以陕西为例,应稳定秦美品种的现有栽培面积。猕猴桃中的秦美品种,具有早果、丰产、抗性强、适应性广和耐贮运等优点,是一个优良的晚熟品种。但是,要适当搭配早中熟品种,防止品种单一化。在推广现有的亚特、秦香、魁蜜等早中熟品种外,科研单位应加快新的优良品种的选育和引种工作。扩大海沃德、金魁、徐香、93-01、米良一号、庐山香、红阳、素香、金农等品种的栽培面积,争取其进入 Zespri 公司的 Zespri Gold 栽培基地,并引进意大利的 Top Star 品种,以期进入世界猕猴桃热销品种行列,与国际猕猴桃商品果生产接轨。

3. 推广标准化栽培技术,提高产品质量

在我国猕猴桃迅速发展的过程中,应重视标准化栽培和销售技术要求。这些标准包括:苗木标准、栽培技术标准、建园标准、采收标准、鲜果分级标准、包装标准、冷库技术标准等。例如:在园地土壤和果园周围环境方面,应考虑其是否符合无公害果品的要求;在砧木育种和应用、两性花育种、抗逆性和抗病性品种选育方面,尽快缩小与国际前沿水平的差距。在无公害、绿色果品、有机果品生产方面,仍需做大量的工作,并完善技术和应用推广体系,尽快使其得以普及扩大面积,应建立规范的绿色和有机猕猴桃生产技术和基地,扩大有机猕猴桃的生产,限制农药、化肥、生产调节剂的使用,用有机肥代替化肥,必要时辅以磷钾肥及微量元素肥料,在较短的时间内扩大有机猕猴桃生产基地。

4. 病虫害防治

随着猕猴桃栽培面积扩大和种植期延长,猕猴桃病虫害的种类越来越多,越来越严重,除了有根腐病、炭疽病、白粉病、金龟子、蜡象等病虫害为害外,又发现若干比较严重的病虫害,如湖



南报道有溃疡病，贵州报道有线虫病，江西发现有蒂腐病，河南发现病毒性花叶病等。另外，黄叶病和日灼病等生理病害严重且普通，对果实生产和质量造成了很大影响。因此，有关方面需要加强病虫害研究，有效控制病虫害，尽量采用低毒、低残留农药，减少用药次数，满足“绿色”食品的质量要求。还要建立病虫害检疫体系，病毒检测及脱毒技术、无病毒苗木繁育和推广体系，实施无病毒化栽培。

5. 注重“品牌”效应

商品品质优良、质量上乘是在市场中竞争的前提条件。但商品在竞争中是否处于优势或保持优势还要靠商品生产者和经营者树立品牌意识，认识到“品牌”所带来的效益，维护品牌效应。目前，在我国一些猕猴桃产区，开始注重保护品牌，国家林业局命名“中国名特优经济林猕猴桃之乡”的河南省西峡县，在全县推行猕猴桃成熟采摘证制度，并成立工商、技术监督等部门参加的专门执法队伍，严厉打击抢青采摘猕猴桃的违规行为，维护了西峡猕猴桃的声誉。江山市银泰猕猴桃专业合作社以“龙头企业+专业合作社+农户”的生产经营体制，打响了“江山牌”猕猴桃，注册了商品条形码，使“江山牌”猕猴桃登上了上海大超市的大雅之堂，也为出口创汇打下了基础。

6. 提高采后贮运保鲜技术水平

在猕猴桃贮藏方面，我国果农和科研人员提出了多种措施，积累了成功的技术和经验。国外在商业上大规模应用低温冷藏、气调贮藏为主的技术，国内猕猴桃果实贮藏则以沙藏、窖藏、通风库贮藏、土窑洞贮藏、简易大帐贮藏、冷库贮藏、气调贮藏等多种方法，此外，还有乙烯吸收剂、涂膜保鲜剂、激素及防腐保鲜剂与塑料保鲜膜、硅橡胶塑料袋的配合使用等简易常温贮藏法等。华中、华北一些地区，则在冷库的基础上，安装了气调设备，改造为低乙烯气调库，向现代化方向前进了一大步。1995



年，郑州市建成了我国第一座猕猴桃低乙烯气调保鲜库。但从整体来看，家庭式简易冷库占有相当份额，贮藏期较短，贮藏效果相对较差；高质量的气调库、冷库所占比例不大。

在猕猴桃的贮藏过程中，存在问题还比较多，这在一定程度上影响了猕猴桃鲜果供货期限和质量。主要问题有：①采收期选择不当，采收过早或过晚，一般是采收过早。一些农户为了抢市场，卖高价，不等果实达到可采成熟度就提前采收，果实不堪食用，不耐贮。也有些农民错过了最佳采收期，果实过熟，已经进入或者快要进入呼吸高峰。这样的果实很容易软化，也易使贮藏库内其它比较硬的果实软化、腐烂。②在运输过程中操作不当，使果实划伤、挤压、碰撞和震动等，表皮出现机械伤或不可见的内伤。贮藏期间，这些受伤部位易软化、果肉腐烂、变质。由于运输操作不当诱发的果实腐烂率一般占果实总腐烂率的一半。在生产实践中，运输的重要性易被人们忽视。果实入库后，预冷不及时或库房消毒不彻底，也会导致果实在短时间内软化或感染病原微生物，造成果实耐贮性下降。③入库质量和管理不严，入库量过大。部分贮藏户为了抢购低价猕猴桃或优质货品，在同一天入库量达总容积的50%，隔4、5天又陆续入库；再者是入库速度过快。每批入库量不大，但在2~3天内，基本将库装满。这2种情况都不利于猕猴桃贮藏保鲜，果品自带的田间热不能及时消除，促使库温升高，收不到低温贮藏的效果。④库房消毒不彻底。虽然贮藏了一些优质的猕猴桃，并在果实入库前进行了库房和包装材料的消毒工作，但是忽视了果实入库后的消毒工作造成贮藏效果不好。⑤果箱摆放不合理。为了贪图多贮，果箱堆放过于密集，通风不畅，形成死角，致使库温不均匀，局部地方果实严重腐烂。⑥库温控制不严。由于贮藏库自身保温调控性能差、温度计不精确或是管理人员疏忽等原因，造成库温不稳定，库内湿度增加，从而诱发微生物侵染和繁殖，尤其是给灰霉菌的发展



创造了有利的条件。

总之，猕猴桃的贮运保鲜是一个系统化过程，贮藏效果的好坏与采后的操作有关，也与采前一系列因素有关。要搞好鲜果保鲜贮运，必须从选择品种开始，扎扎实实搞好栽培管理、采收、入库等每一步工作。还应积极推广适合我国国情的贮藏保鲜技术，提高我国猕猴桃的贮藏技术水平。