

民盟中央科技委员会选编



农村实用
生产技术丛书

中华猕猴桃的 贮藏和加工

● 杨德兴 戴京晶 庞向荣



中国农业科技出版社

.909

农村实用生产技术丛书

中华猕猴桃的贮藏和加工

杨德兴 戴京晶 庞向宇 编著

中国农业科技出版社

(京)新登字061号

内 容 提 要

本书根据我国猕猴桃采收、贮藏、加工的传统实用技术和现代科研成果编写而成。具体介绍了多种较实用的贮藏方法、加工工艺并对加工中可能出现的问题及解决办法作了阐述。书后有与猕猴桃贮藏加工有关的设备、材料、卫生管理条例等材料的附录。可供从事果品贮藏加工的基层单位、个人、农林院校师生及有关科研人员参考。

※

农村实用生产技术丛书

中华猕猴桃的贮藏和加工

杨德兴 戴京晶 庞向宇 编著

责任编辑 薛 彪

※ ※ ※

中国农业科技出版社出版

(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

航空工业出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/32印张: 2.25 字数: 43千字

1992年7月第一版 1992年7月第一次印刷

印数: 1—3000册 定价: 1.60 元

ISBN 7-80026-293-6/TS·2

出版说明

为配合与推进党的深化改革的进程，贯彻科学技术是第一生产力的精神，让农民兄弟尽快脱贫致富，中国民主同盟中央科技委员会，充分发挥人才济济，知识密集的优势，发动盟员撰写了《农村实用生产技术》丛书。内容着重介绍有关种植、养殖、农副产品加工、农村建设以及适用于乡镇企业经营管理 and 日常生活等方面的知识和技能。具有科学性、实用性和普及性，深入浅出，通俗易懂，重在实用。

至今，我们已收到书稿800余种，1990年曾由福建教育出版社出版50种，深受广大读者的欢迎。为满足需要，今后将陆续修订和组织书稿，并从1991年开始由中国农业科技出版社出版发行。

我们真诚的希望这套丛书能为农村的经济发展起到促进作用，同时希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和要求，以调整和提高以后书稿的内容和质量，共同为社会主义中国的繁荣奉献智慧和力量。

对于中国农业科技出版社为继续出版这套丛书所给予的合作及付出的努力，谨表谢意。

钱伟长

1991年11月21日

目 录

一、概述	(1)
(一) 名称和历史	(1)
(二) 生长习性与分布	(2)
(三) 营养成分及食用方法	(4)
(四) 在国外落户的启示	(5)
二、猕猴桃鲜果贮藏的基本原理	(6)
(一) 果实的采前营养和采后贮藏的关系	(7)
(二) 果实的主要化学成分及其在贮藏期间的变化	(8)
(三) 果实采后的生理变化	(11)
(四) 影响贮藏的主要因素	(15)
三、猕猴桃鲜果的贮藏方法	(20)
(一) 冷库贮藏	(21)
(二) 窑洞贮藏	(24)
(三) 通风库贮藏	(26)
(四) 简易气调贮藏	(28)
(五) 松针砂藏法	(31)
(六) 低乙烯气调贮藏	(31)
四、猕猴桃加工的基础知识	(32)
(一) 原料的选择及贮备	(33)
(二) 加工用水及其处理方法	(34)
(三) 原料的分级、清洗和处理	(37)
(四) 维生素 C 的保护措施	(38)

五、猕猴桃的加工方法.....	(40)
(一) 猕猴桃汁.....	(40)
(二) 猕猴桃片.....	(42)
(三) 糖水猕猴桃.....	(43)
(四) 猕猴桃酱.....	(45)
(五) 猕猴桃果脯.....	(47)
(六) 猕猴桃晶.....	(48)
(七) 猕猴桃酒(发酵果酒).....	(50)
猕猴桃配制酒简介.....	(51)
(八) 猕猴桃果冻.....	(52)
(九) 其他猕猴桃加工制品.....	(53)
六、附录.....	(54)
(一) 水果贮藏保鲜主要设备简表.....	(54)
(二) 果品加工主要设备简表.....	(55)
(三) 卫生管理.....	(55)
(四) 猕猴桃综合利用的主要途径.....	(58)
(五) 猕猴桃果实采后处理程序示意图.....	(59)
(六) 我国罐头食品的分类与代号.....	(60)
(七) 杀菌公式.....	(61)

一、概 述

中华猕猴桃是一种原产于我国的藤本果树。其他国家种植的猕猴桃，都直接间接引自中国。在植物分类上，猕猴桃自立门户，专设科属，即猕猴桃科 (*Actinidiaceae*)、猕猴桃属 (*Actinidia*)。在猕猴桃属中，全世界共有54个种、变种和类型，我国有52个，其中有经济价值的共9种：中华猕猴桃（包括它的硬毛变种）、狗枣猕猴桃、软枣猕猴桃、毛花杨桃、木天蓼、革叶猕猴桃、京梨、多花猕猴桃和偃盖猕猴桃。在我国分布最广、经济价值最高的是中华猕猴桃。目前，在国际市场上被称为“水果之王”的这种果品，都是从我国引入的猕猴桃硬毛变种的果实。

(一) 名称和历史

在浩如烟海的自然界，植物种类名目繁多，有时会出现同物异名，也有时出现同名异物，中华猕猴桃就有许多名称，如杨桃、仙桃（河南、陕西、安徽称之）、藤梨（浙江、福建称之）、羊桃（湖北、江苏称之）、茅梨、山羊桃（四川、贵州称之）等，新西兰称为基维果，美国叫中国醋栗，日本则叫做中国猴梨。在国际市场上的商品名称一般称为基维果 (*Kiwi Fruit*)。

为了防止混乱，植物学家给猕猴桃定了一个统一的名称“中华猕猴桃”，它的变种叫“中华猕猴桃的硬毛变种”或

“硬毛猕猴桃”。在国际上，为了便于交流，免得“张冠李戴”，按照国际命名法的规定，统一用拉丁文命名。中华猕猴桃的拉丁学名 *Actinidia chinensis* Planch. “*Actinidia*” 表示猕猴桃属，“*chinensis*” 表示中华，“Planch” 命名人的名子，是一位法国植物分类学家。本书为了叙述方便，把中华猕猴桃，包括它的硬毛变种，都简称为猕猴桃。

我国是猕猴桃的故乡。早在公元前11~6世纪的《诗经》里就有关于猕猴桃的记载。唐代诗人岑参(公元714~770年)曾有“中庭井栏上，一架猕猴桃”的诗句，可见至少在1200年前我们的祖先就开始人工栽培猕猴桃了。杜甫曾有一首赞咏猕猴桃的酒诗，云：“山瓶乳酒下青云，气味浓香幸见分，鸣鞭走送邻渔父，洗盏开尝对马军”，诗中所说的山瓶乳酒即指猕猴桃酒。明代大医学家李时珍在他的巨著《本草纲目》中记载的猕猴桃“其形如梨，其色如桃，而猕猴桃喜食，故有诸名”。在我国历代80余部古农医著作中，都对猕猴桃的品种特性、栽培环境、加工利用和医疗价值作了详细记载。可见我国古代劳动人民在利用猕猴桃方面已积累了丰富经验。但在解放前，这一宝贵资源基本处于无人问津的自生自灭状态。

解放后，猕猴桃的开发利用逐步为人们所认识，在野生资源调查的基础上，先后开展了品种选育、栽培驯化、贮藏加工、药用价值等多项研究，并取得了可喜的成就，为进一步开发这一宝贵资源打下了基础。

(二) 生长习性与分布

从自然分布来看，猕猴桃多出现在亚热带常绿落叶阔叶

混交林带，生长于海拔200~2000米的山坡、森林边缘及灌木丛中，喜欢温暖潮湿的气候和肥沃疏松的微酸性土壤，若能满足上述要求，猕猴桃即可正常生长发育。为适应猕猴桃的生长习性，新建果园必须充分考虑以下因素。

1. 气温

猕猴桃在年平均气温 10°C 以上即可生长，但生长发育较正常的地区年平均气温应在 $15\sim 18.5^{\circ}\text{C}$ 之间，7月份最高平均气温 $30\sim 34^{\circ}\text{C}$ ，1月份最低平均气温 $-4.5\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，无霜期210~290天。猕猴桃是一种比较耐寒的落叶果树，冬季休眠期甚至可耐 -16°C 的严寒，但初春萌芽后即使有微霜也会出现冻害，因此，初春有无霜害是栽培猕猴桃重要的限制因素之一。

2. 水分和土壤

猕猴桃生长旺盛，枝叶繁茂，蒸发量较大，因此对水分要求较严，特别是幼苗期对水分更加敏感。一般年降雨量1000毫米以上，空气相对湿度70~80%，比较适合猕猴桃的生长。土壤以肥沃、疏松，土层较厚的腐殖质土和冲积土为好，在黑土和沙壤土上也能正常生长。粘性重、易积水的瘠薄土壤不宜栽培猕猴桃。在重粘土和碱性土壤上无法正常生长。

3. 光照和海拔高度

猕猴桃比较喜光，但怕曝晒。不同发育阶段对光照要求有明显的差别，幼苗性喜阴凉，而成年树则要有较强的光照。强光曝晒可使叶缘枯焦，果实患日灼病。猕猴桃在海拔50~2500米处都有分布，其中以250~1000米比较集中，如果其他条件能得到满足，海拔高度不是发展猕猴桃的限制因素。

4. 风害

猕猴桃生长迅速，枝叶幼嫩而肥大，强风往往可折断枝条、撕碎叶片、擦伤果实，因此，栽培猕猴桃应避开山脊、风口、山顶等大风地带。建园以选择背风山坡较好，平地建园应设置防风林。

猕猴桃在我国主要分布在长江流域及其以南的广大地区。比较集中的产区在河南、陕西、湖北、江西、湖南、安徽、四川等省，其中东部地区以软毛猕猴桃为主，西部川、黔等省硬毛猕猴桃较多。

(三) 营养成分及食用方法

猕猴桃果实含有糖、酸、维生素、蛋白质、矿物质、氨基酸等多种营养成分。其中含糖7~14%，含酸1.0~2.0%，果肉可溶性固形物含量12~18%，矿质元素有磷、铁、钾、钙、锌等。值得注意的是它的钙含量相当丰富，而钠含量则几乎等于零，这对调整我国人民富钠少钙的膳食结构具有重要意义。氨基酸含量多达16种以上。此外，还含有磷酸酯酶、蛋白酶等多种有益于人体健康的酶类。

在猕猴桃果实所含各种维生素中，以维生素C的含量最多，每100克果肉高达100~420毫克，比一般果品高数倍至数十倍（见表1）。这一点正是人们称它为“水果之王”的主要原因。在众多的果品中，只有鲜枣等极少数果品可以与猕猴桃相匹敌。

丰富的营养使猕猴桃具有良好的药用价值。《本草纲目》、《本草拾遗》等书都有大量记载，认为猕猴桃具有调中理气、生津润燥、解热除烦之功效，可用于治疗消化不

表 1 猕猴桃与部分果蔬维生素C含量比较表

果 蔬 名 称	其 它 果 品									蔬 菜				
	猕猴桃	鲜 枣	山 楂	红 桔	香 蕉	苹 果	葡 萄	梨	西 瓜	菠 菜	大 白 菜	番 茄	胡 萝 卜	黄 瓜
维生素 C 含量 (毫克/ 100克)	100~400	380	89	30	9	5	4	3	2	31	24	11	8	6

良、食欲不振、呕吐、维生素 C 缺乏等症。近代医学又把猕猴桃广泛用于治疗心血管病、尿道结石、肝炎、高血压等病、我国学者宋圃菊教授最近又证明猕猴桃汁对强致癌物质亚硝基吗啉合成的阻断率高达97%以上，为人类最终征服癌症指出了又一可能的途径。

猕猴桃果实清香爽口，风味独特，富含维生素 C，生食是最简便经济的方法，对身体健康也最为有益。猕猴桃鲜果和柿子一样，具有生理后熟期。刚采收的果实，一般坚硬而味酸，经过存放后熟软化后，再擦去外毛，剥去皮层，食其肉质。芝麻般的种子和淡黄色的果心皆可食用，无须挖掉。

“外表不好看，切开翡翠般”，初次品尝之后，无不留下美好的印象。除了鲜食之外，还可加工成营养丰富的果汁、果酱、果片、果冻、罐头等多种食品。在国外常用猕猴桃作成烤饼、酥酪、奶油蛋糕、鲜果沙拉等。我国食法更是多种多样，如武汉的糕点、河南的饮料、湖南的果酒、四川的茅梨肉片等都用了猕猴桃、可谓羹、炒、汤、蒸，无所不有。

(四) 在国外落户的启示

原产于我国的猕猴桃，已在许多国家安家落户，繁衍后

代。目前，美、法、日、澳、新等国的猕猴桃都直接间接引自中国，其中猕猴桃在新西兰的“安家”史最耐人寻味。1906年新西兰人麦克格雷尔到中国旅游，把猕猴桃带回新西兰种到璜加雷，但这时并未引起人们重视，栽培也不够成功。以后几经波折，直到1936年一位叫麦克罗夫林的人把它种植在猕猴桃的适宜生长区——新西兰北岛的普伦提湾，才大获成功，推广开来，从此新西兰人把他推崇为“基维果之父”

（基维鸟是新西兰的国鸟，把猕猴桃改名为基维果，意为新西兰果，是对猕猴桃的爱称）。以后又有一位名叫海沃德的人培育出一种色似翡翠，味道奇美的猕猴桃新品种，定名为“海沃德”，很快成了当家品种，发展极为迅速。目前世界猕猴桃总贸易额的90%以上来自新西兰，其中95%为优良品种“海沃德”。新西兰人民几十年的辛勤努力，终于使原产于中国的猕猴桃在这个国家牢牢地扎下了根，在出口贸易中为该国外汇。

二、猕猴桃鲜果贮藏的基本原理

猕猴桃果实在采收之后，仍然是一个活的有机体，并不断地进行着各种生命活动，同时消耗它本身所贮藏的营养物质。水果贮藏保鲜的实质，就是在保证维持细胞生命活动的前提下，通过控制各种因子，尽量减少果实本身的物质消耗，延缓衰老进程，使果实在较长的时期内保持较好的食用品质和较多的营养成分。

(一) 果实的采前营养和 采后贮藏的关系

猕猴桃鲜果贮藏性状的好坏，受品种特性、管理技术、土壤肥料、气候条件等多种因素影响。这里仅就对贮藏保鲜影响较大的采前营养问题作一介绍。

果树从土壤中吸收的水分和矿质营养，是构成果实的物质基础。采前的肥水供应状况和施肥种类，对果实的耐藏性影响很大。大量的试验表明，猕猴桃以施用有机肥（即农家肥）或含有氮磷钾和多种微量元素的复合肥料为好。这种施肥方法不仅使树体生长健壮，而且果实发育正常，抗病性和耐贮藏性状得到改善。大量施用氮肥，特别是在雨水充足的情况下，虽然产量可能有所增加，但果实风味变差，果肉可溶性固形物含量减少，贮藏期间抗病力减弱，贮藏时间缩短。果实含氮过多还会增大呼吸强度、加快物质消耗、降低果品质量，从而加快衰老腐烂的进程。

钙元素对猕猴桃的果实品质和耐藏性的影响已愈来愈为人们所重视。与氮肥相反，果实中含钙量的增加可降低呼吸强度和自身的物质消耗，还可保护细胞结构不被破坏，增加果实的硬度和耐藏性。因此，在猕猴桃生长期间供给足够的钙或在采果前数天叶面喷洒钙肥（如氯化钙水溶液），对猕猴桃的贮藏保鲜大有好处。

土壤的供水量对猕猴桃的产量、质量和耐藏性影响很大。干旱可导致减产，但供水过多则可降低果品质量，使风味变淡，贮藏中病害增加。因此，一般在采果前10天左右应当停止灌水，以利采收和贮藏。

(二) 果实的主要化学成分及其在贮藏期间的变化

猕猴桃果实为人们所喜爱的主要原因是它具有与众不同的鲜美的色泽、奇特的风味和丰富的营养。因此，评价猕猴桃鲜果品质的优劣，主要以果肉颜色、风味、芳香、质地和营养成分为依据。而果实的色、香、味、形、质又由不同的化学物质构成，这些物质在果实的生长发育和贮藏过程中，无时无刻不在发生着复杂的变化，最终引起果实品质的改变。如刚采收的果实坚硬而味酸，一般无法食用。经过一段贮藏后熟，果肉即逐渐变软，酸度下降，含糖增多，香味出现，果实进入可食状态。再过后即进入衰老、腐烂阶段。因此，要搞好猕猴桃的贮藏保鲜，就必须对这一变化过程有所了解，并在此基础上制定出相应的措施，以达到延缓衰老、防止腐败、保存营养、延长供应期的目的。

猕猴桃鲜果所含的化学物质，可根据能否被水溶解分为两大类：一类是可以被水溶解的物质，称为可溶性固形物，它是衡量果实品质优劣的主要指标之一，这类物质包括糖、多元醇、有机酸、可溶性果胶、单宁、部分色素和维生素、酶类以及大部分无机盐等；另一类是不能被水溶解的非可溶性固形物，这类物质包括纤维素、原果胶、淀粉、脂肪、部分色素和维生素、有机酸盐以及不溶于水的氮化物等。

对猕猴桃鲜果营养成分和贮藏性状影响较大的化学物质主要有以下几种：

1. 水分

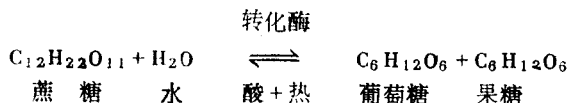
水分是猕猴桃的重要组成部分，约占鲜果重量的82%左

右。果实中的水分主要以两种形式存在：一是游离水，这部分水所占比例较大，容易被蒸发掉；另一种是胶体结合水，一般不易损失，所占比例较小。在水果保鲜过程中所说的水分损失情况，是指失掉游离水的多少。

果实的含水量与鲜藏的效果关系极大，一般失掉果品总量5%的水分，果实即出现明显皱折，影响其外观和商品价值。水分损失超过10%，不仅感官性状和商品价值降低，而且食用品质也明显变劣。水分的损失，除使果实外观出现萎蔫皱缩外，还可使果肉酶的活性增强，加快水解反应的速度，造成营养物质的损耗，进而导致抗病力下降，品质变劣，贮藏时间缩短。因此，在猕猴桃贮藏过程中，较高的相对湿度有利于减少果实失水和延长贮存时间。但相对湿度过高则可能引起微生物的大量繁殖，果实容易产生病害。一般猕猴桃贮藏环境的相对湿度以保持在90~95%较为适宜。

2. 糖

糖是猕猴桃风味和营养的重要组成部分，也是维持采后生命活动的物质基础。猕猴桃鲜果的含糖量一般为6~12%。这些糖可分为葡萄糖、果糖和蔗糖三种。在化学上前两种糖称为单糖，后一种糖叫做双糖。一个双糖可以水解成两个单糖，变成了单糖才能被吸收、利用。以对水果的风味而言，果糖最甜，蔗糖次之，葡萄糖最差。他们之间的关系是：



猕猴桃果实的风味，除与含糖总量及其种类有关外，还受含酸多少的影响。在评定果实风味时常用糖酸比值(糖/酸)来表示，糖酸比大者，果味较甜，反之，则较酸。

3. 有机酸

酸味是决定果实风味的重要标志之一。水果中主要含有柠檬酸、苹果酸和酒石酸三种。猕猴桃果实以含柠檬酸为主，苹果酸和酒石酸较少。刚采收的猕猴桃鲜果酸味很浓，这时总酸含量为1.9~2.5%。由于果酸同样是猕猴桃呼吸的底物，所以在贮藏期间果实的含酸量逐渐下降，果实也就随之变甜、变香。按照我国人民的口感习惯，一般水果含酸在0.1~0.5%之间，觉得比较适口，含酸超过5%。便感到酸味较浓。在贮藏期间，若能根据猕猴桃的品种特性采取一系列人为措施创造一个适宜的贮藏环境，可以大大延缓果实酸味下降的速度，延长鲜果的保存时间。

4. 果胶质

果胶物质是普遍存在于植物组织中的一种多糖类化合物，它是构成细胞壁的主要成分，也是影响猕猴桃果实质地软硬的重要因素。

在水果中，果胶是一种含有甲氧基的多聚半乳糖醛酸，甲氧基含量愈高，它的凝冻能力就愈大，组织间的结构也愈紧密，果实就愈耐藏。果胶物质通常由原果胶、可溶性果胶和果胶酸三部分组成。在未成熟的果实中原果胶含量较高。由于原果胶具有不溶于水和粘着力较强的特性，所以它在组织间起着结合物的作用，将组织内各细胞相互紧密粘接，使果实质地表现坚硬。刚采收的猕猴桃原果胶含量较高，果肉硬度也很大。随着果实成熟度的不断提高，在果胶酶的作用下原果胶逐渐转化成可溶性果胶，使组织间的结合力松弛，果实硬度下降，果肉变软发绵。良好的贮藏条件可以延缓果胶类物质的转化进程，增加贮藏寿命。对猕猴桃果实而言，贮藏保鲜的过程也可以说是一个保持果肉硬度的过程，与其

他水果相比，在贮藏期间设法保持猕猴桃果肉的硬度就显得特别重要。

5. 维生素C

维生素C对维持人体的正常新陈代谢起着重要作用，也是提高人体抗病免疫机能和软化血管的重要物质基础。猕猴桃鲜果含有极其丰富的维生素C，也是人们称它为“水果之王”的主要原因。一般成年人每天正常需要维生素C的量为50~100毫克，猕猴桃鲜果的维生素C含量为100~400毫克/100克果肉，因此每人每天食用1个中等大小的猕猴桃即可满足对维生素C的需求。

维生素C的生理活性很强，它在果实的氧化还原中起着重要作用。在果实发育期维生素C的含量随着果实成熟逐渐增加，在贮藏中则又慢慢被氧化而逐步减少。这种减少速度与贮藏温度、气体成分等多种因素有关。大量的试验表明，在良好的环境条件下，猕猴桃经120~150天的贮藏之后，维生素C的保存率可达90%左右。经过加工干制的猕猴桃，维生素C损失很大。

（三）果实采后的生理变化

如前所述，果实采收之后，仍是一个有生命的活体，各种新陈代谢过程都在不断进行，与采前所不同的是这时它已无法从树体上得到水分和营养的供给，而是靠不断消耗水分和分解在生长期所积累的营养来获得维持生命活动所需要的能量。随着贮藏时间的延长，有机物质的消耗不断增加，果实的风味、质地也就逐渐发生变化，这一过程是果实逐渐成熟、衰老和不断消耗营养的过程，也是影响果实贮藏保鲜