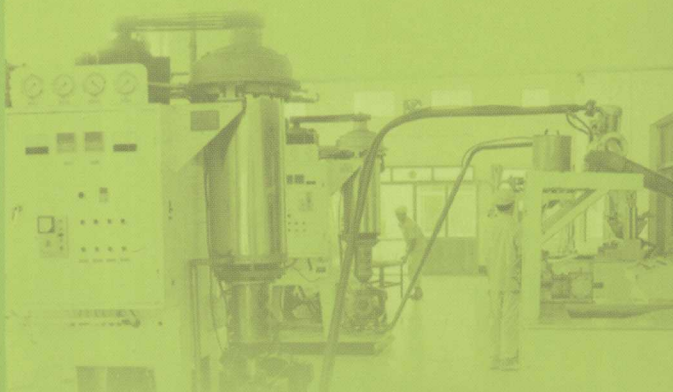



# 椰子

Comprehensive  
Processing  
Technology of  
Coconut

## 综合加工技术

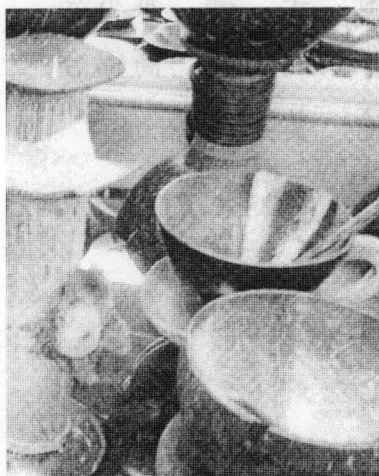
赵松林 主编



 中国农业出版社

# 椰子综合加工技术

赵松林 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

椰子综合加工技术/赵松林主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 5

ISBN 978-7-109-11631-3

I. 椰… II. 赵… III. 椰子—水果加工 IV. S667.409

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 062645 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 张洪光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.25 插页: 2

字数: 230 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 20.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 赵松林

副主编 陈 华 夏秋瑜 李 瑞

编 者 (按姓氏笔画排序)

李新菊 李 瑞 张木炎

陈 华 赵松林 高锦合

夏秋瑜 黄宇峰

审稿人 李枚秋

## 序

椰子是多年生油料作物和食物能源作物，是热带标志性植物。其具有优异的生物学特性和广泛的经济利用价值，世界五大洲广泛种植椰子，面积达 1 200 万  $\text{hm}^2$ 。琳琅满目的椰子产品成为国际市场一大亮点，融汇生物技术、药物技术、食品科学、精细化工等学科的椰子加工科学成为现代科学的一个活跃领域。

我国椰子种植集中在海南省，面积约 5 万  $\text{hm}^2$ ，有上百万农民依靠椰子产业为生计。长期以来，我国椰子加工以初产品为主，经济效益低下。在市场经济推动下，近十几年来椰子加工业迅速发展；产品多样化，综合利用率显著提高，产业链不断延长，但加工技术和机械化水平不高，精细加工尚处于起步阶段，与国际先进水平尚有一定差距。在积极发展现代农业、循环农业的现阶段，加强椰子科学创新，推动椰子加工产业向广度深度发展，提高资源利用率，生产环境友好型产品，实现产业升级，具有重要的经济意义和社会意义。

本书作者正是基于对当今我国椰子加工中存在的问题及发展趋势的认识，从促进椰子加工技术革新，提高椰子产业整体经济效率，加强椰子的综合利用程度出

发，分别阐述了椰子各成分的加工与利用，结合传统的椰子加工工艺，介绍了国内外椰子加工的生产经验及最新研究成果。本书是我国系统阐述椰子综合加工技术的第一本专著。

作者所在单位——中国热带农业科学院椰子研究所作为惟一国家级椰子科研机构，研究领域涉及椰子选种育种、丰产栽培、病虫害防治、产品加工及标准化等方面，取得了丰硕的成果，在国内外享有一定声誉，其中尤以椰子加工见长。本书作者赵松林副研究员有坚实的专业知识基础，勤奋务实，勇于探索，富有创新精神，长期从事椰子科研工作，尤其在椰子加工领域造诣较深。在他的著作问世之际，我欣然提笔为序。

吕飞杰

2007年1月

## 前 言

椰子是热带地区主要的多年生木本油料作物和食品能源作物，由于其各个部分都可以综合利用加工成不同的产品，因此一直被热带地区的人们誉为“宝树”和“生命树”。椰子的综合利用可以极大地提高椰子产业的经济效益，延长椰子产业链，进一步带动热带地区经济的发展和人民生活水平的提高。目前我国椰子加工业存在着技术含量不高、产业规模不大、产品单一和原料利用率低等问题，此外也没有系统介绍椰子综合加工的专著出版。

为了满足我国椰子加工业发展的需要，中国热带农业科学院椰子研究所组织长期从事椰子综合加工研究的科技工作者共同编写了《椰子综合加工技术》一书。本书注重基础，加强实践，使理论与实践相结合。在编写过程中注意椰子综合加工研究的最新成果及生产经验的介绍，使读者能够系统地掌握椰子综合加工的原理和技术。

本书由赵松林主编，陈华负责材料的收集和整理，第一、三、五、六、八章主要由夏秋瑜编写，第二、四、七章及附录主要由李瑞编写，插图的收集和整理主



要由夏秋瑜和李瑞负责完成。陈华、张木炎、李新菊、高锦合和黄宇峰参与了全书的修改、润色、补充完善和校对工作。本书由李枚秋副研究员认真审稿，并提出了宝贵意见。

本书引用了部分国内外公开发表的文献资料，在编写过程中，为了全书术语的统一，将有关参考文献资料中的术语进行了规范，在此向有关作者表示感谢。在本书的编写和审稿过程中还得到了中国热带农业科学院椰子研究所马子龙研究员、毛祖舜研究员和唐龙祥研究员以及华南热带农业大学理工学院李从发教授、刘四新副教授的指导及多方面的帮助，在此向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促、资料不足及编者自身水平的限制，难免存在一些疏漏和不足，希望有关专家、学者及科技人员不吝赐教，提出宝贵的意见和建议，使其内容不断地得到充实和完善。

赵松林

2007年2月



# 目 录

序	1
前言	1
<b>第一章 椰子概述</b>	<b>1</b>
<b>第一节 椰子</b>	<b>1</b>
一、主要椰子品种	1
二、椰子的主要形态特征	5
三、椰子发育的7个阶段	8
四、椰子果的发育规律	10
五、椰子对环境条件的要求	13
<b>第二节 椰子生产概况</b>	<b>15</b>
<b>第三节 椰子加工概况</b>	<b>18</b>
一、椰子的利用价值	18
二、椰子加工概况	21
三、国外椰子产品的开发利用	23
四、我国椰子产品的市场概况	24
五、世界椰子产品市场概况	25
<b>第二章 椰子外衣的综合加工</b>	<b>29</b>
<b>第一节 椰衣纤维概述</b>	<b>29</b>
<b>第二节 椰衣纤维的制备方法及质量标准</b>	<b>32</b>
一、椰衣纤维的制备方法	32
二、椰衣纤维的质量标准	34

第三节 椰衣、椰衣纤维及椰糠的用途	35
一、制作垫子、绳子、席子和椰衣纤维网	36
二、制作椰衣纤维板	38
三、制作椰衣栽培基质	38
四、制作生物肥料	39
五、生产饲料	40
六、作为增强材料	40
七、作为粘合剂和乳化剂	41
八、作燃料	41
九、其他用途	42
第四节 椰衣纤维产品的加工工艺	42
一、涂胶椰衣纤维	43
二、椰衣纤维软垫	44
三、椰衣纤维板	44
四、椰衣栽培基质	47
第五节 椰衣纤维及其产品的世界贸易状况	47
第三章 椰子硬壳的综合加工	51
第一节 椰壳的成分及用途	51
一、椰壳的成分	51
二、椰壳的用途	52
第二节 椰壳炭的加工	55
一、椰壳炭的加工方法	55
二、椰壳干馏产物	56
第三节 椰壳活性炭的加工	58
一、物理活化法	59
二、化学活化法	60
三、高性能活性炭的制备	63
第四节 椰壳粉的加工	67

第五节 椰壳的水解 .....	68
第六节 椰壳工艺品的加工 .....	71
<b>第四章 椰肉的综合加工</b> .....	<b>74</b>
第一节 椰肉的主要成分及加工发展概况 .....	74
一、椰肉的主要营养成分 .....	75
二、椰肉加工的发展概况 .....	76
第二节 椰干的加工 .....	90
一、日晒法 .....	90
二、炉烘干燥法 .....	92
三、去皮椰干的加工 .....	95
四、椰干含水量及质量保持 .....	96
五、椰干 (copra) 的质量标准 .....	97
六、食品椰干 .....	98
第三节 椰奶的湿法加工 .....	107
一、椰奶的加工 .....	109
二、椰奶的过滤 .....	116
三、椰奶的消毒 .....	116
第四节 椰奶产品的加工 .....	117
一、天然椰子汁饮料的加工 .....	118
二、椰奶粉的加工 .....	121
三、脱脂椰奶的加工 .....	124
四、脱脂椰奶粉和脱脂椰奶糖浆的加工 .....	126
五、椰蛋白的加工 .....	131
第五节 椰子糖的加工 .....	140
一、新鲜椰奶加工椰子糖 .....	140
二、椰干加工椰子糖 .....	143
第六节 椰子油的加工 .....	149
一、椰干榨油 .....	149

80	二、椰子油的湿法加工 .....	154
15	三、椰子油的精炼 .....	161
15	四、原生态椰子油 (VCO) 的加工 .....	167
15	五、椰子油的贮藏和运输 .....	171
15	六、椰子油的世界贸易状况 .....	173
81	第七节 椰子油的应用 .....	174
81	一、椰子油在食品及医药行业中的应用 .....	174
02	二、椰子油在世界油脂化学工业中的应用 .....	178
02	第八节 椰渣及其产品的加工 .....	183
82	一、椰麸的加工 .....	183
20	二、椰粕粉的加工 .....	186
82	三、椰渣中油分的回收及变色椰饼的加工 .....	189
82	第五章 椰子水的综合加工 .....	191
70	第一节 椰子水概述 .....	191
001	一、椰子水的成分 .....	191
112	二、椰子水的发育规律 .....	194
811	三、椰子水的药用价值 .....	196
111	四、椰子水的加工性状 .....	197
118	五、椰子水的保鲜 .....	198
12	第二节 椰纤果的加工 .....	199
121	一、椰纤果概况 .....	200
120	二、细菌纤维素概况 .....	201
121	三、椰纤果的加工工艺 .....	211
140	四、椰纤果的质量标准 .....	217
141	五、椰纤果的质量控制 .....	219
13	第三节 椰子水饮料的加工 .....	223
84	第四节 椰子水的酿酒工艺 .....	225
04	第五节 椰子水的制醋工艺 .....	228

第六节 椰子水其他制品的加工及应用 .....	231
<b>第六章 椰子花序汁液的综合加工</b> .....	234
<b>第一节 椰花汁概况</b> .....	234
一、椰花汁的营养成分 .....	234
二、椰花汁的采集 .....	235
三、椰花汁采集与加工的经济分析 .....	241
<b>第二节 椰花汁的保鲜</b> .....	243
一、贮藏期间椰花汁营养成分的变化 .....	243
二、椰花汁的保鲜 .....	245
<b>第三节 椰花汁的加工</b> .....	247
一、椰花汁糖的加工 .....	248
二、椰花汁饮料的加工 .....	249
三、椰花汁果酒的加工 .....	250
四、椰花汁白酒的加工 .....	251
五、椰花汁醋的加工 .....	252
<b>第七章 椰子其他部分的加工利用</b> .....	254
<b>第一节 椰木的加工利用</b> .....	254
一、椰木简介 .....	254
二、椰木的加工利用 .....	256
<b>第二节 椰子叶的加工利用</b> .....	259
一、椰子叶简介 .....	259
二、椰子叶的加工利用 .....	262
<b>第三节 椰子根的特性及利用</b> .....	264
一、椰子根简介 .....	264
二、椰子根的加工利用 .....	266
<b>第八章 椰子食品与食谱</b> .....	267
<b>第一节 椰子在配制食品及食疗食品方面的用途</b> .....	267

一、椰子在配制食品方面的用途 .....	267
二、椰子在食疗食品中的作用 .....	268
<b>第二节 世界椰子食品与食谱 .....</b>	<b>269</b>
<b>第三节 中国椰子食谱 .....</b>	<b>273</b>
一、琼州椰子盅 .....	273
二、海南椰子饭 .....	273
三、椰子糯米蒸鸡饭 .....	274
四、椰子水晶鸡 .....	275
五、椰子鸡块 .....	275
六、燕窝椰子鸡汤 .....	275
七、椰子冰淇淋 .....	276
八、椰子马铃薯牛肉汤 .....	276
九、烤椰子汁软糕 .....	276
十、椰青黑豆炖雪哈膏 .....	277
十一、三鲜椰青汤 .....	277
十二、丝瓜炒椰青 .....	278
十三、牛奶椰子竹丝鸡汤 .....	278
十四、水蛇炖椰子盅 .....	278
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>279</b>

# 第一章 椰子概述

椰子 (*Cocos nucifera* L.) 是热带地区典型的木本油料作物和食品能源作物, 也是热带地区沿海生态防护林建设和园林绿化的重要植物, 是多年生常绿乔木, 广泛分布于世界上近 100 个地处热带的国家和地区。椰子综合利用经济效益高, 在热带国家和地区的经济中起着重要作用, 享有“宝树”和“生命树”的美誉, 联合国粮农组织 (FAO) 把椰子种植视为解决热带地区人民对蛋白质、脂肪和能源需要及增加农民就业机会, 帮助农民脱贫致富的重要途径。

## 第一节 椰子

椰子别名胥果、椰瓢、越王头, 由于它早已为人们所熟悉, 人们用各种方言名字去称呼它, 甚至把它誉为“宝树”、“热带果王”、“丰收树”、“天堂树”、“生命树”、“东方领事”、“懒人作物”等 (Aten 等, 1958)。椰子的学名 (*Cocos nucifera* L.) 是由林奈命名的, 但在林奈之前就有人用 coco 这个词来称呼椰子了, 英文名为 coconut。在西班牙语中, coco 是指猴子的怪脸, 而椰子果实顶端的三个发芽孔正像这样一张怪脸。

### 一、主要椰子品种

椰子属单子叶植物棕榈科乔木, 棕榈科有 200 多个属, 2 000 多个种, 但椰子属却只有一个种, 那就是椰子种 (Purseglove, J. W., 1972), 曾经有人把椰子以外的 60 多个别的种也归



人这个属，但经植物学家仔细解剖分析，已把它们转归到别的几个新属。

椰子栽培历史悠久，分布地域广，在自然选择和人工培育驯化下，形成许多品种、变种和类型，但经各国学者对椰子进化、演变和分类等领域的研究，一般认为椰子在植物学分类中只属一个种 (*Cocos nucifera* L.)。自然进化的变种繁多，主要有高种椰子 (异花授粉)、矮种椰子 (自花授粉)、中间类型椰子 (异花授粉和自花授粉兼有) 和杂交种椰子 (人工授粉) 等。

**(一) 高种椰子** 高种椰子是目前世界上最多的商品性椰子，植株粗壮、高大，可高达 20 m 以上，树干茎围 90~120cm。基部膨大，俗称“葫芦头”，树冠有长约 6 m 的叶片 30~40 片。结果迟，植后 7~8 年开始开花结果，经济寿命长达 60~80 年。雌雄同序，雄花先开，异花授粉。果实较大，椰肉较重，椰衣厚，纤维多，椰干质量优，含油率高。按叶色和果色不同可分为红椰和绿椰两种，按果形和大小可分为大圆果、中圆果和小圆果三种。

**1. 大圆果** 果实较大，果实围径 70cm 以上，果实重 2.5~4.0kg，椰肉重 0.4~0.7kg，椰衣重 1.2~1.5kg，椰子水重 0.5~0.7kg，果实有圆形和椭圆形两种。但其产量低，在高种椰子中所占比例较小。

**2. 中圆果** 椰子果大小中等，果实围径 60~70cm，果实重 1.5~2.0kg，椰肉重 0.35~0.45kg，椰子水重 0.25kg，果实多为圆形或椭圆形，产量较高，在高种椰子中数量最多，栽培面积较大。

**3. 小圆果** 是海南高种椰子中高产、稳产和优异的种质，又称“摘蒂仔”。其特征是树干较细，树冠圆形，叶片密集，果实较小，果肩有压痕，果实围径 50~60cm，果实重 1.5kg 左右，椰肉重 0.25~0.3kg，椰子水重 0.25kg 左右，椰肉中脂肪含量 65.1% (干基计)、蛋白质含量 7.7% (干基计)，碳水化合物含

量12.4% (干基计)。果实多为圆形或椭圆形, 抗风、抗寒能力强。

**(二) 矮种椰子** 矮种椰子植株较矮小, 树干茎围65~70cm, 高8~15m, 茎干基部不膨大。该种椰子雌雄同序, 花期相同, 自花授粉, 种质较纯, 果实较小, 早熟, 植后3~4年就开花结果。在一般管理条件下, 经济寿命可达30~40年。椰干质量差, 含油率低, 不宜生产椰子油, 但是椰肉较软, 味甜, 椰子水风味佳。有些类型带有特殊香味, 如香水椰子, 是加工椰青产品的好原料, 可作水果。由于矮种椰子种质纯(自花授粉), 因此是杂交亲本的好种源; 果实有多种颜色(红、黄、青、褐), 植株清秀, 是园林绿化的好树种, 在各椰子生产国均有栽种。矮种椰子按果实和叶片颜色又可分为红矮、黄矮和绿矮三种类型。

**1. 红矮** 叶柄、花苞和嫩果呈橙红色, 成熟果呈球状、红色, 树干细、笔直, 粗细几乎一样, 平均围径约60cm, 植株较矮小, 开花早, 植后3~4年开花结果, 叶长3.0~3.5m, 椰肉薄, 约0.8~1.0cm, 椰子水甜。椰子果颜色鲜艳, 有观赏价值。嫩果可加工成椰青, 但其椰干质量差, 含油率低, 经济寿命短, 不宜用于深加工。

**2. 黄矮** 果实和叶片呈黄色或黄绿色, 树干细、笔直, 粗细一致, 平均茎围约60cm, 叶长3~4m, 开花结果早, 约3年开花结果, 单株产量高, 果实中等, 椰肉较厚、较软、味甜。椰子果颜色鲜艳, 有观赏价值, 通常作为杂交亲本(多为母本)的材料。其缺点与红矮相同。

**3. 绿矮** 果实和叶片呈深绿色, 开花早, 植后3年左右开花结果, 茎干较小, 茎围约50cm, 树冠密集, 叶长约2.8m, 果实小, 产量高, 椰肉薄(约0.8~1.0cm)。其中香水椰子(aromatic coconut)属绿矮珍贵品种, 由于其椰子水具有特殊香味, 可作水果用, 也可作杂交亲本和园林绿化树种。

**(三) 中间类型椰子** 主要特征介于高种和矮种椰子之间,