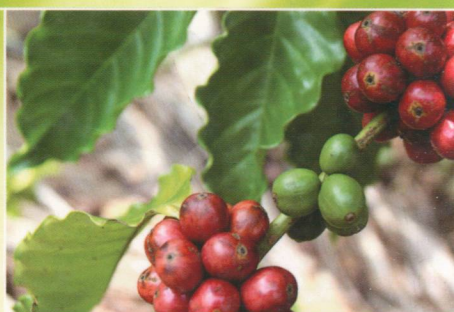
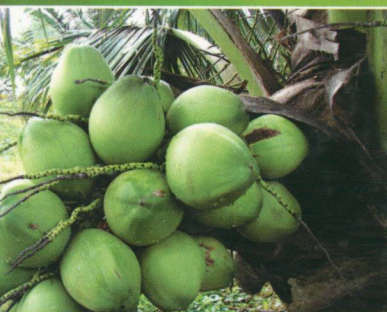




热带作物产品加工 原理与技术

王庆煌 主编



科学出版社

S590.9
J0131

阅 览

热带作物产品加工原理与技术

王庆煌 主编



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了天然橡胶、剑麻、咖啡、胡椒、香草兰、椰子、芒果、菠萝、香蕉、腰果、槟榔共 11 种热带作物产品的加工原理与技术。书中阐述了传统加工技术及高新技术的应用,如超临界萃取技术、微胶囊技术、冷加工技术、超高压技术、膜分离技术、现代生物技术、膨化技术、分子改性技术、电磁波技术和综合利用技术等,并结合编者研究团队多年研究的成果进行介绍。

本书可供热带作物产业和相关行业的技术人员、生产者、科教人员以及管理者 and 有兴趣者使用与参考。

图书在版编目(CIP)数据

热带作物产品加工原理与技术/王庆煌主编. —北京:科学出版社, 2012. 11

ISBN 978-7-03-036294-0

I. ①热… II. ①王… III. ①热带作物-农产品-加工 IV. ①S59

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 311275 号

责任编辑:罗 静 王 好 / 责任校对:包志虹

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:北京美光设计制版有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 11 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012 年 11 月第一次印刷 印张:27 1/2

字数:624 000

定价:180.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《热带作物产品加工原理与技术》

编写人员名单

主 编 王庆煌

副 主 编 陈 鹰 黄茂芳 赵松林 赵建平

参编人员 (按姓氏拼音排列)

陈 民 陈 鹰 董云萍 方 蕾

符和良 黄茂芳 黄玉林 黎燕飞

李 瑞 李积华 焦 静 静 玮

龙宇宙 陆衡湘 罗海珍 罗勇悦

彭 政 彭海方 王庆煌 魏 来

邬华松 夏秋瑜 姚献民 袁天祈

张 劲 赵建平 赵松林 朱德明

宗 迎

序

热带作物(以下简称热作)是我国特色农业的重要组成部分,也是我国热带、南亚热带地区(以下简称热区)农村经济的重要支柱产业。热作种类甚多,其中,天然橡胶、热带水果、热带香辛饮料、剑麻等是我国热区农业产业结构的主要组成部分,被称为“重要热作产品”。在我国部分热区,重要热作产值已经占到当地农民收入的60%以上,对提高热作产品供给持续保障能力,促进热区农业增效,保障农民增收和社会主义新农村建设,发挥着重要的支撑作用。

重要热作产业的发展,在满足广大消费者对热区特色农产品鲜食和精深加工产品的多样性需求,以及满足我国相关行业对特种工业原料的迫切需要方面均有重要意义。如天然橡胶是我国重要的战略物资,在军工、航空等领域的应用尚无法替代;热带水果、咖啡、可可和热带香辛饮料具有显著的食用特色等。近几年来,我国热区农业产业结构调整取得重要进展,产品质量效益大幅提高、主要热作产业向优势区域集中、热作基础设施建设逐步完善、社会化服务体系建设不断加强,生产专业化、规模化、集约化水平不断提高,正在沿着加快推进热区农业现代化提高科技创新支撑能力的方向发展。重要热作产业发展潜力巨大,发展前景越来越好。

从全球热作产业来看,我国热作产业发展的自然气候条件、劳动力成本、产品品种等重要产业因素还缺乏优势,随着全球贸易一体化进程的逐步推进,我国热作产品与东盟、非洲、南美等热区国家的趋同竞争日益明显,产业受到进口冲击日益加大,部分热作产品的市场竞争力被削弱,已经严重影响到我国热作产业发展的效益和热区农民增收。加快推进热作产业创新驱动发展、提升热作产品产后贮藏、保鲜、贮运、现代加工工艺和产品加工增值的科技支撑能力,是我国热作产业发展的重要方向,大力发展热作产品加工业,以先进的加工科技挖掘热作产品价值潜能、提升加工产品品质、提高热作产品附加值和综合利用度是我国热作产业结构调整 and 增强产业国际竞争力的重要发展方向。

长期以来,以中国热带农业科学院为首的相关科研单位在我国热作产品加工领域科技创新研究取得明显成就,形成了具有系统性的理论和技术创新研究体系,亦有部分单一作物产品加工技术方面的著作面世,但迄今未见有系统的、有关热作产品加工原理和技术方面的著作发表。由热作产品工程科技著名专家王庆煌院长牵头主编的《热带作物产品加工原理与技术》一书,不仅全面地综合了相关国内外研究成果,注入了自己科研团队数十年来在该领域取得的新技术、新理论及实践经验等创新成果,系统地阐述了天然橡胶、剑麻、香蕉、芒果、菠萝、咖啡等11种重要热带作物产品加工原理与技术,为我国热作产业延伸产业链,提高热作产品增值加工科技与产业化水平,可提供重要的理论和技术参考。

该书的出版是我国热带农业科技领域的一项重要成果,对促进我国热作产品加工业的发展,提升我国热作产业国际竞争力,推动我国热区经济发展和农民增收具有重要支撑作用。

是为序。

江楚华

中国工程院院士

国际欧亚科学院院士

中国农业工程学会名誉理事长

中国农业机械学会名誉理事长

2012年8月30日

前 言

我国的热带、亚热带地区(以下简称热区)主要分布在海南、广东、广西、云南等 9 个省区,土地面积约 50 万平方公里,农业人口 1.7 亿多(不含台湾),农民的收入约 60%来自热带作物及其产品。天然橡胶及其他热作产品是重要的国家战略资源和日常消费品,国家对其发展十分重视。2010 年《国务院办公厅关于促进我国热带作物产业发展的意见》中多处提到对热作产品的采后商品处理和加工,明确指出这是延伸产业链、促进农民和从业人员增收的重要一环。

根据热带作物产品种类及其加工特性与工艺要求,结合中国热带农业科学院在该领域的最新科研成果,本书按以下顺序分 11 章阐述了天然橡胶、剑麻、咖啡、胡椒、香草兰、椰子、芒果、菠萝、香蕉、腰果、槟榔共 11 种重要热带作物产品的加工原理与技术,供本行业和相关行业技术人员、科教人员及管理者 and 有兴趣者使用与参考,期望对我国热带作物产业发展发挥积极作用。

本书由中国热带农业科学院组织编写,王庆煌主编;各章编写小组的牵头编者分别为陈鹰(第一章),黄茂芳(第二章),王庆煌、董云萍(第三章),王庆煌、邬华松(第四章),王庆煌、赵建平(第五章),赵松林(第六章),陈民(第七章),张劲(第八章),李积华(第九章),朱德明(第十章),赵松林(第十一章)。

编写本书过程中得到海南农垦、广东农垦和广西农垦相关专家和技术人员的大力支持和帮助,在此谨表示衷心感谢。

由于编者水平与时间所限,书中错漏及不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2012 年 8 月

目 录

序	
前言	
绪论	1
第一章 天然橡胶	4
第一节 概述	4
一、天然橡胶	4
二、天然橡胶加工方法与产品	5
三、中国天然橡胶加工业的发展	8
第二节 天然胶乳	9
一、胶乳的组成与基本特性	9
二、胶乳的稳定性	11
三、胶乳的凝聚	12
第三节 加工工艺影响因素	15
一、胶乳的保存	15
二、保存剂的选择	15
三、固体生胶工艺影响因素	16
四、浓缩胶乳工艺影响因素	23
第四节 技术分级天然橡胶生产工艺	25
一、全乳标准胶加工	25
二、恒黏胶与浅色胶	33
三、凝胶标准橡胶生产工艺	35
第五节 其他片状生胶	37
一、烟胶片的生产	37
二、风干胶片的生产	43
三、褐绉胶片的生产	44
四、白绉胶片的生产	46
第六节 离心法浓缩天然胶乳	49
一、胶乳离心浓缩原理	49
二、高氨浓缩胶乳工艺流程	52
三、生产设备及设施	52
四、操作要求与质量控制	54
五、胶清橡胶的回收	59
第七节 天然橡胶加工废水处理	61

一、概述	61
二、天然橡胶加工废水	62
三、几种常用的废水处理方法	65
四、制胶废水处理	67
第八节 改性天然橡胶	70
一、环氧化天然橡胶	70
二、氯化天然橡胶	73
三、天甲橡胶	75
四、脱蛋白天然橡胶	78
五、充油天然橡胶	80
六、共混型热塑性弹性体	81
七、天然橡胶纳米复合材料	84
第九节 天然橡胶标准化	87
一、天然橡胶标准化体系	87
二、天然橡胶标准	87
三、天然橡胶标准化工作	90
主要参考文献	93
第二章 剑麻	97
第一节 概述	97
一、剑麻的植物学特性	97
二、剑麻的分布	97
三、剑麻纤维的特性	98
第二节 剑麻加工技术	98
一、剑麻纤维加工	98
二、剑麻产品加工	108
第三节 剑麻的综合利用	121
一、剑麻绳芯	121
二、剑麻纤维制浆	121
三、剑麻蛋白酶	122
四、剑麻纤维复合材料	122
五、剑麻皂素	123
六、龙舌兰酒	123
主要参考文献	123
第三章 咖啡	125
第一节 概述	125
一、咖啡主要品种	125
二、咖啡产销现状	126
三、国内外咖啡加工概况	127

四、咖啡加工新技术	128
第二节 咖啡主要成分及特性	129
一、咖啡果实形态	129
二、主要成分及特性	129
第三节 咖啡加工工艺与设备	132
一、咖啡果实的采收	133
二、咖啡初加工	133
三、焙炒咖啡	147
四、速溶咖啡	162
第四节 咖啡加工副产物的综合利用	165
一、咖啡果肉的综合利用	165
二、咖啡渣的综合利用	165
三、其他副产物的综合利用	166
主要参考文献	167
第四章 胡椒	169
第一节 概述	169
一、主要品种	169
二、生物学特性	170
三、国内外产销概况	171
第二节 特性及主要成分	173
一、果实结构	173
二、主要成分	173
第三节 胡椒初加工	174
一、初加工产品	174
二、加工工艺	175
第四节 胡椒深加工	188
一、胡椒油	189
二、胡椒油树脂	191
三、胡椒碱	192
四、其他胡椒深加工制品	193
主要参考文献	193
第五章 香草兰	195
第一节 概述	195
一、国内外发展现状	195
二、国内外香草兰研究进展	196
三、香草兰香气组成	198
四、香草兰用途	198
第二节 香草兰初加工	200

一、香草兰鲜豆荚的采收与分级	200
二、香草兰鲜豆荚加工原理与流程	201
三、香草兰的加工方法	204
四、加工设备及设施	210
第三节 香草兰深加工及应用	214
一、香草兰深加工产品	214
二、香草兰产品的应用	216
第四节 香草兰系列产品加工	220
一、香草兰糖果	220
二、香草兰果脯	220
三、香草兰冰淇淋	221
四、香草兰风味茶系列产品	221
五、香草兰风味咖啡	223
六、香草兰饼干	223
七、香草槟榔干	224
八、香草兰酒	225
主要参考文献	225
第六章 椰子	226
第一节 概述	226
一、椰子的生物学特性	226
二、椰子的分布	226
三、椰子果的发育规律	227
四、椰子综合加工概况	227
五、椰子产品的市场概况	229
第二节 椰子果的组成及加工特性	230
一、椰衣	230
二、椰壳	232
三、椰肉	233
四、椰子水	236
第三节 椰子主要产品加工	237
一、椰子的初加工	238
二、椰肉的加工	239
三、椰衣加工	259
四、椰壳的加工	263
五、椰子水的加工	266
主要参考文献	268
第七章 芒果	270
第一节 概述	270

一、芒果生产概况	270
二、芒果加工概况	271
第二节 芒果的营养成分、品质及加工辅助材料	271
一、芒果的营养成分	271
二、芒果的品质	274
三、芒果加工的辅助材料	275
第三节 芒果的贮藏与运输以及芒果原浆的加工	278
一、芒果的贮藏与运输	278
二、芒果原浆的加工	280
第四节 芒果饮料的加工	283
一、芒果液体饮料的加工	283
二、芒果固体饮料的加工	286
第五节 芒果糖制品的加工	288
一、芒果酱的加工	288
二、芒果脯、芒果皮蜜饯的加工	290
主要参考文献	292
第八章 菠萝	294
第一节 概述	294
一、菠萝的种类	294
二、菠萝的分布和产量	295
三、菠萝的营养价值	296
四、菠萝加工概况	296
第二节 菠萝果实的加工	297
一、菠萝果肉加工	297
二、菠萝皮、渣加工利用	303
三、新技术在菠萝加工中的应用	307
第三节 菠萝叶的加工利用	310
一、国内外菠萝叶利用概况	310
二、菠萝叶纤维的提取	312
三、菠萝叶纤维的脱胶梳理	316
四、菠萝叶纤维纺织产品开发	324
五、菠萝叶渣的加工处理	329
主要参考文献	331
第九章 香蕉	334
第一节 概述	334
一、香蕉的分布与产量	334
二、香蕉的营养价值	334
三、香蕉加工现状	335

第二节 香蕉采收和贮藏	335
一、香蕉贮藏特性	335
二、香蕉败坏原因及其控制	336
三、香蕉采收与贮藏工艺	337
第三节 香蕉果肉加工技术	342
一、香蕉果肉化学成分与加工特性	342
二、香蕉果肉加工	345
第四节 香蕉皮、茎的利用	354
一、香蕉皮的加工利用	354
二、香蕉茎秆的加工利用	356
主要参考文献	356
第十章 腰果	359
第一节 概述	359
一、腰果的种植面积和产量	359
二、腰果的贸易情况	360
三、腰果的营养价值	361
四、腰果加工概况	361
第二节 腰果初加工	361
一、腰果加工工艺	361
二、腰果加工设备	363
三、腰果初加工产品	368
第三节 腰果仁食品的加工	371
一、酥炸腰果	372
二、琥珀腰果	372
三、怪味腰果	372
四、椰丝腰果	373
五、腰果酥	373
第四节 腰果梨的加工	374
一、腰果梨的成分与用途	374
二、腰果梨汁贮藏及其加工产品	375
三、腰果梨加工产品	377
第五节 其他副产物利用	378
一、腰果壳的利用	379
二、腰果树根与茎干的利用	383
三、腰树叶与花的利用	383
主要参考文献	383
第十一章 槟榔	385
第一节 概述	385

一、分布	385
二、槟榔果植物学特性	385
三、槟榔的用途	387
四、槟榔产销概况	387
五、槟榔加工现状	389
第二节 槟榔主要成分、作用及鉴别	390
一、槟榔果的主要成分	390
二、槟榔主要功能物质及作用	391
三、槟榔鉴别	400
第三节 槟榔综合加工	401
一、槟榔鲜果的贮藏与干燥	401
二、槟榔主要产品加工	406
第四节 其他副产物的利用	414
一、槟榔壳纤维的利用	414
二、槟榔花的利用	416
三、叶鞘的利用	417
四、槟榔茎干的利用	419
主要参考文献	419

绪 论

地球上南北回归线之间的地域称为热带地区,分布于东南亚、南亚、南美洲的亚马孙河流域、非洲的刚果河流域及几内亚湾沿岸等地。适于热带地区栽培的各类经济作物统称为热带作物,如天然橡胶、油料作物、香料作物、纤维作物、饮料作物、药材及热带水果等。油料作物有油棕、椰子、腰果;香料作物有胡椒、香茅、香根、罗勒等;纤维作物有龙舌兰科麻类、蕉麻、爪哇木棉;饮料作物有咖啡、可可等;药材有砂仁、巴戟、槟榔、三七等;热带水果有香蕉、荔枝、龙眼、菠萝、芒果、油梨、番木瓜、番石榴等。我国的海南、云南、广东、广西、福建、台湾等省区,湖南、四川、贵州、江西等部分地区,全年高温多雨、长夏少冬,适宜热带作物生长,是我国热带作物产品的主要产地,被誉为“冬季的果盘子和菜篮子”。

热带作物品种繁多。结合国内种植与加工的实际,本书仅介绍独具特色的天然橡胶、剑麻、咖啡、胡椒、香草兰、椰子、芒果、菠萝、香蕉、腰果、槟榔共 11 种热带作物及其产品加工原理与技术。

这 11 种作物及其产品物性简述如下。

天然橡胶(natural rubber)是指从巴西三叶橡胶树上采集的天然胶乳,经过某种方法加工而制得的天然高分子材料,产品为浓缩胶乳或固体生胶。它是一种以聚异戊二烯为主要成分的化合物,分子式是 $(C_5H_8)_n$,在天然胶乳的固体成分中 91%~94%是橡胶烃(聚异戊二烯),其余为蛋白质、脂肪酸、灰分、糖类等非橡胶物质。天然橡胶具有高弹性、高伸长率和高强度,耐冲击、耐磨、耐撕裂,柔韧性、黏合性、密封性和绝缘性优良,而且耐水、耐酸碱以及耐极性溶剂。

剑麻(sisal)是一种常见的龙舌兰属植物,属多年生叶纤维作物,也是当今世界用量最大、范围最广的一种硬质纤维。它具有纤维长,色泽洁白,质地坚韧,富有弹性,拉力强,耐摩擦,耐盐碱,耐腐蚀,不易打滑等特点,是渔航、工矿、运输等所需的各种规格绳索、地毯、抛光轮等的重要原料。

咖啡(coffee)一词源自埃塞俄比亚的一个名叫卡法(Kaffa)的小镇,在希腊语中“Kaweh”的意思是“力量与热情”。咖啡果实富含咖啡因、脂类、蛋白质、淀粉及其他糖类、芳香物质和氨基酸等多种有机成分,咖啡因有强烈的苦味,刺激中枢神经系统、心脏和呼吸系统。适量的咖啡因可减轻肌肉疲劳,促进消化液分泌。由于它会促进肾脏机能,有利尿作用,帮助体内多余的钠离子排出体外。但摄取过多会导致咖啡因中毒。

胡椒(pepper)是原产于印度的一种藤本植物,攀生在树木或桩架上,年降水量 800~2500 mm 的热带地区均可种植,印度尼西亚、印度、马来西亚、斯里兰卡及巴西等是胡椒的主产国,美国、德国、法国等国家是主要消费国。胡椒果实中含有生物碱、挥发油、有机酸、木脂素、酚类化合物和微量元素等,植株中含有卡瓦酸、胡椒酸等 18 种有机酸和多种醇类成分,具有镇静和抗焦虑作用。

香草兰(vanilla)原产墨西哥,属兰科攀缘藤本,其肉质而脆,上面长有气生不定根,用

以攀缘于其他植物的枝柱上。香草兰是高级食用香料,有“食用香料之王”的美称,经生香加工后的香草兰豆荚含有 250 多种风味成分,主要包括芳香醛、酯类、油类、酸类和树脂,其中香兰素含量为 2%~3%,广泛用于食品、烟酒、糖果饮料和高级化妆品。

椰子(coconut)属棕榈科椰子属单子叶多年生常绿乔木,主要分布在南纬 20°~北纬 20°的热带、亚热带地区,遍及亚洲、非洲、大洋洲和南美洲的热带国家和地区,主产国有印度尼西亚、菲律宾、越南、印度、斯里兰卡、泰国、马来西亚、巴布亚新几内亚及斐济等国家。椰子全身都是宝,椰衣、椰壳、椰子肉和椰子水都可分别加工成高附加值的产品,产品种类达 360 多种。椰子肉富含脂肪、蛋白质、碳水化合物、矿物元素和维生素等,椰香味独特,广泛应用于生产系列椰子特色食品,特别是椰肉脂肪中含有近 65%的中短碳链脂肪酸(辛酸、癸酸和月桂酸),平均分子质量小、熔点低,氧化稳定性好,热量低,能快速代谢并不在体内转化成脂肪,可用于减肥食品。

芒果(mango)是漆树科植物,属浆果状核果类,原产于印度北部和马来半岛。芒果果实营养丰富,包括碳水化合物、有机酸、含氮物质、脂肪、单宁、矿物质、维生素、芳香物质、色素物质等,具有色泽艳丽、香味浓郁、肉质细嫩、汁多可口,200 g 芒果就能提供 3 倍人体每日所需的维生素 A 和维生素 C,比其他水果含有更多的纤维和 β 胡萝卜素。

菠萝(pineapple)原名凤梨,属多年生单子叶草本植物。菠萝含有大量的果糖、维生素 A、维生素 B、维生素 C、磷、柠檬酸和蛋白酶等,以维生素 C 含量最高。其味甘性温,具有解暑止渴、消食止泻之功效。

香蕉(banana)属多年生常绿草本植物,原产于东南亚地区。香蕉营养高、热量低,富含蛋白质、糖类、果胶、维生素 A、维生素 C,富含钾、镁、锰、锌、钴等多种矿质元素,同时含有丰富的膳食纤维,还具有一定的药用价值。

腰果(cashew)原产巴西东北部。腰果仁是名贵的干果和高级菜肴,含蛋白质达 21%,含油率达 40%,各种维生素含量也都很高。腰果的脂肪酸中主要是不饱和脂肪酸,其中油酸占不饱和脂肪酸的 90%,亚油酸仅占 10%,尚含维生素 A、维生素 B₁ 和维生素 B₂ 等,还有锰、铬、镁、硒等微量元素,有很好的软化血管的作用,对保护血管、防治心血管疾病大有益处。

槟榔(areca catechu)属多年生棕榈科常绿乔木。是我国四大南药之一,具有固齿杀菌、消积化食、消脚气及驱虫等功效,在《本草纲目》和《植物志》中有记载。槟榔果实中含有多种人体所需的营养元素和有益物质,如脂肪、槟榔油、生物碱、儿茶素、胆碱等成分。

热带地区具有宝贵的作物资源。世界上适于热带作物种植的土地面积约 5 亿 ha,实际投产面积 8313 万 ha,99%以上分布在亚洲、拉美、加勒比海地区和非洲等发展中国家。据世界粮食及农业组织 2006 年统计,世界热带作物总产量 6.12 亿 t,其中亚洲区产量占世界总量约 60%,非洲约占 30%,拉美与加勒比海地区占 10%。亚洲的马来西亚、泰国、印度尼西亚、菲律宾、印度、越南等国及中国的部分地区,是世界上天然橡胶、椰子、油棕、芒果、番石榴、山竹、菠萝、腰果、胡椒、香草兰、槟榔的主产区;非洲的科特迪瓦、加纳、尼日利亚和喀麦隆等国是世界上可可的主产国;而拉美与加勒比海地区的巴西、墨西哥、秘鲁、委内瑞拉等国是咖啡、番木瓜等作物的主产国。

参与世界贸易的热带作物产品基本上是初级产品,出口国为亚洲、非洲、拉丁美洲的

发展中国家,如泰国、马来西亚、印度尼西亚、印度、巴西、厄瓜多尔、哥伦比亚、科特迪瓦、加纳等,而产品消费区主要集中于欧美等发达地区,如美国、加拿大、欧盟、日本、新加坡、中国香港和中东国家等。主要贸易产品有天然橡胶、棕油、木薯和各种热带水果。世界热带作物初级产品每年的出口贸易量为 6534 万 t,出口额 329 亿美元。

中国热区有近 50 万平方公里,是我国的珍稀资源,热带作物种植面积 800 多万 ha,总产量 1.8 亿 t。由于高温高湿天气,热带果蔬采前及采后贮运过程中易迅速后熟、衰老、腐败,多种致病菌的感染而损失严重。据统计,热带果蔬产后损耗率高达 25%,严重的达到 40%,远高于发达国家水平,全国农产品产后产值与采收时自然产值之比仅为 0.38:1。因此,热带作物产品加工是增产增收增值的有效途径,发达国家将农产品的贮藏、保鲜和加工业放在农业的首要位置。从农产品的产值构成来看,农产品的产值 70%以上是通过采后的贮运、保鲜和加工等环节来实现的。美国用于采前田间生产的费用仅占 30%,而 70%的资金用于采后环节,从而保证了农产品高附加值的实现和资源的高度利用。

农产品初加工指去杂、榨汁、浓缩或干燥、分级、包装等简单加工处理过程,制成初级品。以热带作物产品为原料的工业,包括鲜切、保鲜、初加工、深加工、废弃物利用等几个方面。鲜切是最简单的加工方法,如菠萝、番木瓜、菠萝蜜和榴莲等热带果蔬,经清洗、切块、整形后,供消费者或餐饮业立即食用。2008 年,美国鲜切果蔬销售额达 125 亿美元,同期中国的销售额为 20 亿美元。经过初加工后,热带作物产品平均可增值 50%~60%。

热带作物产品深加工与初加工概念相对应,应用各种高新技术对热带作物产品进行深度加工制作,以追求效益的最大化,深加工可使热带作物产品的增值提高到 3~5 倍。热带作物产品产区,如亚、非、拉等局部地区,逐步形成了以鲜果销售为主,罐头、浓缩汁和干制品等初加工产品为辅的加工格局,以欧美、日本等发达国家而则形成了产品深加工,如直饮型果蔬饮料、热带果蔬食品、综合利用等,其产品多样化、强调食用方便、品质安全、综合利用率,既保证产品质量,又提高资源本身附加值。

农产品加工是现代农业的关键要素。而我国热带作物产品加工业的发展则相对滞后,总体上以中小企业和家庭作坊式生产为主,产业集中度不高,而且加工工艺粗糙,品种少、品质不高、附加值低,加工率仅为 30%(初加工以上),其中深加工(二次以上加工)只占 20%,加工增值 20%左右,与发达国家加工率 90%左右,深加工占 80%,加工转化后增值 2~3 倍相比,发展潜力巨大。科学技术是第一生产力。只有农产品加工技术的进步,才能全面提升农业生产的工业化、专业化水平,形成区域规模经济优势,解决农民向非农产业的转移就业问题,在同时推进城镇化、工业化和农业现代化的进程中,利用加工业集中度相对高的优势,将部分农民、农业和农村的有效资源向集约化、规模化和标准化经营,在一定区域内形成有专业化分工的社会化大规模生产,通过农产品加工业的发展从根本上解决“三农”问题,促进农业现代化的实现。

热带作物产品加工原理与技术运用材料学、生物学、微生物学、化学、物理学、农业工程、食品工程等方面的基础理论和知识,结合编者的研究成果,阐述热带作物产品传统加工业和现代加工业,并对超临界萃取技术、微胶囊技术、挤压技术、超高压技术、膜分离技术、现代生物技术、膨化技术、分子改性技术、纳米材料技术和综合利用技术等热带作物产品加工中的应用进行了介绍。