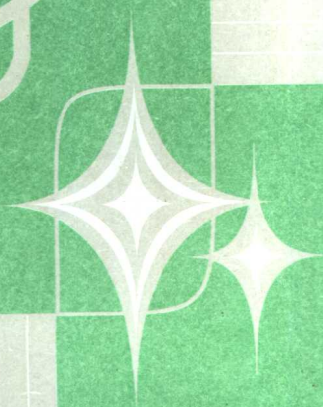




全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



热带食用 作物加工

● 黄龙芳 主编

● 食品工程、食品加工专业用

5590.9
U6

中国农业出版社

版社

全国高等农业院校教材

热带食用作物加工

黄龙芳 主编

食品工程、食品加工专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

热带食用作物加工

黄龙芳 主编

责任编辑 张玉珍

出版 中国农业出版社

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

发行 新华书店北京发行所

印刷 通县曙光印刷厂

* * *

开本 787mm×1092mm16 开本

印张 11.75 字数 261 千字

版、印次 1997 年 5 月第 1 版

1997 年 5 月北京第 1 次印刷

印数 1—2,000 册 定价 11.60 元

书号 ISBN 7-109-04353-3/S·2695

前 言

本教材为适应我国热带和亚热带地区开发性农业发展的需要而编写的一门农业院校本科专业基本教材，主要用于热带作物加工和食品工程、食品加工等专业，也可用作相关专业的选修课参考教材。此外还可供我国热带、亚热带地区农产品加工、热带作物产品加工、食品加工等行业科技人员参考使用。

本教材着重论述椰子、油棕、咖啡、可可、胡椒、香荚兰、木薯、腰果和澳洲坚果等九种热带作物原料的成分、加工特点、采后处理、加工工艺技术、加工机械设备以及各种加工产品的质量标准等方面的问题。对各种产品的深度加工和副产品综合利用的途径也作了简要的探讨。

本教材初稿曾在华南热带作物学院加工系有关专业试用过两次，并在听取广大师生意见的基础上，进行了一次认真的修改和补充。定稿于1994年元月送华南热带作物产品加工设计研究所研究员黄志圣同志审阅，黄志圣同志在认真审阅后提出了许多中肯的意见和建议，编者据此又进一步作了修改和补充。

本教材共分八章，由黄龙芳任主编，郑贻春参加编写工作，具体分工如下：郑贻春负责第二、三、四、五、六等五章的编写，黄龙芳负责第一、七、八章的编写，并负责全书的统稿和两次修改稿的最后定稿工作。

本书在编写的过程中承南亚热带作物研究所陈作泉研究员、华南热带作物学院加工系利美莲副教授、李枚秋讲师以及华南热带作物机械化研究所朱德明助理研究员等同志热心提供有关技术资料。全书的插图均由杨光融同志描绘。在此一并致以衷心的感谢。

由于编者的水平有限，在资料的选用和具体问题的论述中，难免有错、漏和失当之处，恳请读者予以指出，以便再版时加以修正。

黄龙芳

1995年6月28日

主编 黄龙芳 (华南热带作物学院)
参编 郑贻春 (华南热带作物学院)
审稿 黄志圣 (华南热带作物产品加工设计研究所)

目 录

前 言

第一章 绪 论	1
第一节 各种热带食用作物的栽培、分布和经济价值	1
一、椰子	1
二、油棕	2
三、咖啡	3
四、可可	4
五、胡椒	4
六、香荚兰	5
七、木薯	6
八、腰果	6
九、澳洲坚果	7
十、各种热带食用作物的经济价值评价	7
第二节 各种热带食用作物的生产和发展概况	8
一、热带木本油料作物	9
二、热带饮料作物	10
三、热带香辛作物	10
四、热带淀粉作物	11
五、热带坚果作物	11
第三节 我国热带食用作物的生产发展概况	11
一、椰子	12
二、油棕	12
三、咖啡	13
四、可可	13
五、胡椒	13
六、香荚兰	14
七、木薯	14
八、腰果	14
九、澳洲坚果	15
第四节 热带食用作物加工课程的教学基本要求	15
一、课程的性质、地位和任务	15
二、课程教学的基本要求	15
第二章 热带油料作物加工	16
第一节 热带油料作物加工的特点和要求	16
一、椰子的特点和加工的特殊要求	16

二、油棕果实的特点和加工的特殊要求	18
第二节 椰子加工的主要工艺流程	20
一、椰子加工的发展概况	20
二、椰子加工的主要工艺流程	21
第三节 椰干加工工艺	21
一、日晒法	21
二、烘干法	23
三、椰干的质量标准	24
第四节 椰奶加工工艺	25
一、去壳和削皮	26
二、椰肉的破碎和压榨	27
三、椰奶的过滤	29
第五节 椰油加工工艺	30
一、从椰干榨取椰油	30
二、从鲜椰肉提取椰油	32
第六节 椰子的食品加工	34
一、食用椰干	34
二、椰奶系列食品	35
三、椰子水食品	38
第七节 棕油的加工工艺	39
一、棕油加工的发展概况	39
二、现代棕油加工的工艺流程	40
三、杀酵	40
四、脱果	42
五、捣碎与加热	44
六、棕油的提取	45
七、粗棕油的净化	48
八、核渣分离	50
第八节 棕油的精炼	51
一、物理精炼法	52
二、化学精炼法	55
三、化学与物理相结合的精炼法	57
第九节 棕仁油的加工工艺	57
一、棕仁油加工工艺流程	57
二、棕核剥壳	57
三、棕仁与核壳的分离	58
四、棕仁的干燥	60
五、棕仁油的提取	60
第十节 椰油、棕油、棕仁油的成分、性质和用途	62
一、椰油、棕油和棕仁油的成分	62
二、椰油、棕油和棕仁油的性质	64
三、椰油、棕油和棕仁油的质量标准	65

四、椰油、棕油和棕仁油的用途	66
第三章 热带饮料作物加工	67
第一节 热带饮料作物原料的结构、成分和性质	67
一、咖啡与可可的果实结构	67
二、咖啡豆与可可豆的化学成分	68
第二节 咖啡豆的加工	75
一、咖啡豆加工的发展概况	75
二、咖啡豆的干法加工	76
三、咖啡豆的湿法加工	78
第三节 咖啡食品加工	90
一、纯咖啡粉的加工	90
二、速溶咖啡粉的加工	94
三、咖啡茶	95
四、椰奶咖啡等“二合一”或“三合一”咖啡	96
第四节 可可豆的加工	96
一、商品可可豆的加工工艺	96
二、可可豆的质量标准	100
第五节 可可的食品加工	101
一、可可脂和可可粉的加工	101
二、巧克力的加工	101
第四章 热带食用香辛作物加工	102
第一节 胡椒果实的结构、成分和特性	102
一、胡椒果实的结构和成分	102
二、胡椒种子的化学成分	103
第二节 胡椒的加工	103
一、黑胡椒的加工	103
二、白胡椒的加工	104
三、胡椒新产品的加工	105
四、胡椒的质量标准	106
第三节 香兰荚的结构和化学成分	108
一、香兰荚的形状与结构	108
二、香兰荚的化学成分	108
第四节 香兰荚的加工	110
一、香兰荚的生香机理	110
二、香兰荚的小规模加工方法	111
三、香兰荚工业规模的加工方法	113
四、提高香兰荚产品质量的途径	116
五、产品的质量标准和保存	117
第五章 热带木本坚果作物加工	118
第一节 腰果的结构和腰果仁的成分	118
一、腰果的结构及组成	118

二、腰果仁的成分及用途	119
第二节 腰果仁的加工	119
一、腰果仁加工工艺	119
二、腰果仁的质量标准	123
第三节 澳洲坚果的结构与果仁的化学成分	126
一、澳洲坚果的形状及结构	126
二、果仁的营养成分	126
三、果仁油的化学成分	128
第四节 澳洲坚果的收获和加工	128
一、收获	128
二、加工	128
第六章 热带淀粉作物加工	130
第一节 木薯块根的结构、成分及贮存中的变化	130
一、木薯块根的形状与结构	130
二、木薯的品种及块根的成分	130
三、木薯块根贮存中的变化	131
第二节 木薯初制品的加工	131
一、木薯片	132
二、木薯粒	132
三、木薯粉	133
第三节 木薯淀粉的加工	133
一、木薯淀粉生产的工艺流程	133
二、木薯淀粉的生产操作	134
三、木薯淀粉的质量标准	137
第七章 热带食用作物产品的深加工	138
第一节 概述	138
第二节 热带植物油脂的深度加工	138
一、热带植物油脂的种类、成分和特性	138
二、食用油脂的深加工技术及其在热带植物油脂中的应用	140
三、工业用油脂的深加工技术及其在热带植物油脂中的应用	145
第三节 热带植物淀粉的深度加工	149
一、热带植物淀粉的种类、成分和特性	149
二、木薯淀粉的深加工技术及其应用	150
第四节 热带食用香料的深加工	153
一、热带食用香料和香精的种类、成分和特性	153
二、热带食用香料的深加工技术及其应用	154
三、各种热带食用香料深加工产品的制造方法和产品质量标准	155
第八章 热带食用作物副产物的综合利用	158
第一节 概述	158
一、热带食用作物副产物的种类	158
二、热带食用作物各种副产物综合利用发展的概况	159

第二节 纤维类副产物的加工利用	159
一、椰衣的利用	159
二、油棕空果穗和果肉渣的利用	162
三、油棕叶片的利用	162
第三节 核壳类副产物的加工利用	162
一、椰壳的利用	162
二、油棕核壳的利用	163
三、腰果壳的利用	164
四、椰壳和油棕核壳的干馏利用	165
第四节 饼渣、种皮、粉渣类副产物的利用	167
一、椰饼渣和棕仁饼渣的利用	168
二、咖啡豆壳和咖啡豆渣的利用	168
三、可可豆壳和可可荚壳的利用	169
四、腰果种皮的利用	170
五、木薯粉渣的利用	170
第五节 果肉类副产物的利用	171
一、咖啡果肉的利用	171
二、腰果梨的利用	172
三、可可果肉的利用	173
第六节 热带食用作物加工废水的处理和利用	173
一、棕油厂废水的数量和成分	173
二、POME 的处理方法	174
参考文献	175

第一章 绪 论

人们通常把地球赤道两侧，自南回归线（南纬 23.5°）到北回归线（北纬 23.5°）之间的广大地区统称为热带和亚热带地区，并按其年平均气温，累计积温以及年降雨量等不同指标，再区分为热带气候地区和亚热带气候地区。这些地区包括东南亚的全部，南亚、非洲、拉丁美洲、大洋洲的大部以及太平洋、印度洋、大西洋位于赤道南北两侧的众多岛屿。

在热带和亚热带地区，由于气候炎热，雨量充沛，生长着大量的热带植物。其中具有重大经济价值，已被人们大规模种植的则统称为热带经济作物。按其产物种类的不同，又可细分为橡胶作物、糖料作物、纤维作物、油料作物、饮料作物、香料作物、香辛作物、淀粉作物、果品作物以及药用作物等十类。

由于橡胶作物、纤维作物、香料作物和药用作物的产物一般不作食用，所以本教材只选择在我国具有一定的种植规模，或在今后具有良好发展前景，可供食用的热带经济作物如：椰子、油棕、咖啡、可可、胡椒、香荚兰、木薯、腰果、澳洲坚果等九种，对其加工工艺和加工机械设备分别加以论述。热带糖料作物、热带果品作物虽然也是食用作物，但因已有专门的教材，由于篇幅所限，在本教材中亦不作论述。

第一节 各种热带食用作物的栽培、分布和经济价值

热带食用作物的经济价值都很高，是许多热带地区国家农业的支柱作物和出口创汇的重要资源。一些热带食用作物的产物如咖啡豆、棕油、可可豆、椰油、椰干、木薯粒等，都是目前国际贸易上以百万吨（Mt）级计的大宗进出口重要原料。现将各种主要热带食用作物的栽培、分布情况及其经济价值分述如下：

一、椰 子

椰子（Coconut palm，学名：*Cocos nucifera* L.）是棕榈科椰子属的多年生热带木本油料作物。一般经济寿命长达 60~70 年。椰子目前栽培的品种主要有两种，即：高种椰子和矮种椰子，前者树高 15~25m，其主要特点为需异花授粉，生命力强，经济寿命可长达 80 年以上，但产果量较少，一般单株年产果 40~80 个左右。后者树高仅 5~12m，其主要特点为可同花授粉，生命力较弱，其经济寿命约为 30~40 年。但结果期早，产果较多，单株年产果在 110 个以上。近年一些椰子生产国已培育成功一些高、矮杂交的新品种，单株年产果量为 80~130 个。

椰子种植后，矮种一般 3~4 年即可开花结果，但高种较慢，要 7 年以上才可以开花结果。椰子开始结果后还需 8~9 年才能进入盛产期。椰子全年均可开花，但以 7~9 月开花

的花苞中雌花最多，雌花受精后，约需 12 个月果实才能成熟。故椰子基本上全年均可收获，但以每年的 7~9 月为主要的收获季节。

椰子主要分布于北纬 20°至南纬 20°之间的热带地区，其中 80% 以上的椰子产自亚洲和太平洋地区各国。目前全世界约有 70 多个国家和地区种植椰子树，据 1988 年联合国粮农组织 (FAO) 报道：世界椰子的种植面积约为 8 910kha，总株数可能超过 10 亿株，其中菲律宾的种植面积和产量均居世界首位，其次为印度尼西亚、印度和斯里兰卡。

椰子树的主要产物为椰果，椰果可以制成椰子油、椰干、椰奶及其制品、食用椰干和椰蓉、椰蛋白等。此外还有椰衣纤维、椰壳炭、椰子木材和椰子水等多种副产物。故椰子是全身均可利用的“热带宝树”。按近年的估计，椰子每公顷可产椰油 1 100~1 600kg，以 1990 年的较低平均价 388 美元/t 计算，每公顷椰子的产值为 426.8~620.8 美元。

据统计 1990 年世界椰油总产量为 3 300kt，占同年世界主要食用油总产量的 5.9%，仅次于大豆油、棕油、葵花子油、菜子油、花生油和棉子油而居世界第七位。同年椰子油的出口量估计为 1 656kt，以当年平均价格 336 美元/t 计算，出口总值约为 5.56 亿美元。

成熟椰果的鲜椰肉，含脂肪约 33%，蛋白质 4.02%。可供生食、榨油或制成各种椰子食品。椰子油的脂肪主要由月桂酸、豆蔻酸和油酸的甘油酯组成。饱和脂肪酸的含量约占 91.5%。这些脂肪酸极易为人体吸收利用。椰油在所有的食用植物油中具有最高的消化系数 (99.3%)，是热带地区人民的主要食用油之一。椰子油还是一种重要的工业用油，主要用于化妆品、护肤品、涂料以及油漆等行业。据统计在所有出口的椰子油中，食用和工业用约各占一半左右。

二、油 棕

油棕 (Oil palm, 学名: *Elaeis guineensis* Jacq.) 是棕榈科油棕属的多年生热带木本油料作物，经济寿命长达 20~25 年。油棕栽培的品种目前主要有厚壳种和薄壳种两种。前者的特点是壳厚、仁大、肉薄，核壳外围无纤维环、果穗较大，但含油量低 (约占果穗重的 18%~19%)。其中最常用的品系为日里-杜拉种 (Deli-Dura)。后者的特点为核壳较薄、果肉较厚、核壳外围有纤维环、果穗虽较小但穗数较多、果穗含油量较高 (约占果穗重的 22%~24%)，是厚壳种和无壳种杂交的后代。

油棕种植后一般 2 年可以开花，3 年开始少量结果，6~7 年即进入盛产期。油棕全年均可开花，雌花受精后约需 6 个月果实才能成熟，故油棕基本上全年均可收获，但由于气候等因素的影响，存在着明显的旺产季节，在我国的海南岛，一般每年的 5~7 月和 10 月份为主要的收获期。

油棕主要分布在北纬 16°至南纬 16°之间的典型热带地区，其中 75% 以上的棕油产自东南亚，约 17% 的棕油产自非洲。全世界约有 20 多个国家和地区种植油棕。据估计目前油棕的种植面积约 4 666kha，其中野生油棕约占 3 333kha，全部分布在非洲；栽培油棕约 1 333kha，其中，马来西亚的栽培面积和产量均居世界首位，其次为印度尼西亚；野生油棕则集中于尼日利亚、扎伊尔和喀麦隆等国。

油棕的主要产物为棕油和棕仁油，此外还有去实果穗、果肉渣、核壳、棕仁粕和叶片

等多种副产物。按近年的估计,油棕每公顷可产油 3 000~5 000kg,以 1990 年较低的平均价 276.5 美元/t 计算,每公顷油棕的产值约为 829.5~1 382.5 美元。

据统计 1990 年世界棕油的产量为 10 370kt,棕仁油为 1 430kt,分别占同年世界主要食用油总产量的 18.4%和 2.5%。二者之和仅次于大豆油的产量而居世界植物油产量的第二位。1986 年全世界出口棕油 6 272kt,出口总值达 18.25 亿美元,是世界贸易上进出口量最大的植物油。

棕油是一种半固体油脂,其脂肪主要由棕榈酸和油酸的甘油酯组成,饱和脂肪酸约占 52%以上,不饱和脂肪酸约占 47%左右。稳定性好、耐贮藏、适应性广,而且营养丰富,含有较多的维生素 A 和 E。近年西方国家大量用棕油作烹调用油和人造奶油原料。棕油又是一种重要的工业用油,主要用于化妆品、护肤品、热浸镀锡、钢铁淬火、防锈和润滑油等方面。据英国统计,用于食用的棕油约占 51%,用于工业的棕油约占 49%。

棕仁油的脂肪主要由月桂酸、豆蔻酸和油酸的甘油酯组成,成分和椰子油很相近。饱和脂肪酸含量约占 84%以上,不饱和脂肪酸含量约占 15%左右。用途也和椰子油大体相同,既可供食用也可供工业用。

三、咖啡

咖啡(Coffee,学名:Coffea)是茜草科咖啡属的多年生热带饮料作物,经济寿命长达 20~30 年。主要的栽培品种为阿拉伯种(*Coffea arabica* L.)俗称小粒种,种植面积和产量分别占全世界咖啡的 80%和 82%以上,适种于北纬 22°至南纬 26°之间的高海拔地区(1 300~1 800m)。主要产区是中、南美洲,以巴西为最多,哥伦比亚次之,东、西非各国以及亚洲的印度、印度尼西亚、越南等国也有相当规模的栽培。另一个重要的栽培品种为罗布斯塔种(*Coffea robusta* L.),俗称中粒种,种植面积约占咖啡总种植面积的 15%左右,适种于北纬 10°至南纬 10°之间,主要产区为东南亚各国、印度以及非洲的中部、东部各国。

咖啡种植后 2~3 年即有少量收获,再经 4~5 年进入盛产期。咖啡全年可以多次开花,雌花受精后,小粒种约需 8~10 个月,中粒种约需 10~12 个月果实才能成熟,因此收获期也视地理气候的不同而有较大的差别。在我国海南岛,中粒种咖啡的旺产季节自 12 月至次年的 4 月左右,小粒种咖啡则自 10 月至次年的 2 月左右;在云南和广西则要相应推迟 1~2 个月。

咖啡主要分布于北纬 25°至南纬 25°之间的热带、亚热带地区,据 1989 年的统计约 45% 的咖啡产自南美洲,约 22%的咖啡产自非洲,而中美洲、亚洲和大洋洲咖啡所占的比例分别为 18.7%、13%和 1.3%。目前全世界共有 76 个国家和地区种植咖啡,全世界咖啡的种植面积约为 12 000kha,其中巴西的种植面积和产量均居世界首位,其次是哥伦比亚、科特迪瓦和墨西哥。

咖啡的主要产物为咖啡豆,此外还有咖啡果肉皮、咖啡豆壳、制造速溶咖啡后的咖啡渣和咖啡花等多种副产物。咖啡单位面积产量据 1988 年 FAO 统计平均为 494kg/ha,按 1990 年咖啡豆较低的价格小粒种每吨 2 244 美元,中粒种每吨 1 539 美元计算,咖啡每公顷的产值约为 760~1 109 美元。

据统计 1990/1991 年世界咖啡总产量为 6 101kt, 在产量、消费量和经济价值等方面均居世界三大饮料作物(咖啡、可可、茶)之首, 估计全世界约有 15 亿以上的人饮用咖啡。咖啡在国际贸易上是仅次于石油的第二大宗原产品。1988 年世界咖啡贸易额超过 50 亿英镑, 全世界约有 2 000 万人以咖啡业为生。

咖啡豆含有脂肪、蛋白质、淀粉等多种营养成分, 并含有大量的咖啡因。除主要用制饮料以外, 还可以制作其他食品, 如咖啡糖果、咖啡蛋卷、咖啡冰淇淋等。从咖啡中提取的咖啡因可供医药上作麻醉剂、利尿剂、兴奋剂和强心剂使用。

四、可 可

可可(Cocoa, 学名: *Theobroma cocoa*) 是梧桐科可可属的多年生热带饮料作物, 经济寿命长达 30~35 年。主要栽培品种为卡利奥尔种(Crioll), 俗称薄皮种, 多种植于中、南美洲; 另一种为法拉斯塔奥种(Foyastero), 俗称厚皮种, 则分布在巴西、巴哈马和西非等地。还有一种称特立尼达种(Trinitario), 其特性介于厚皮种与薄皮种之间, 主要分布于中美洲和印度尼西亚等地。

可可厚皮种, 种植后 3~4 年即可开始收获, 但薄皮种则需 4~5 年。二者开始收获后再经 3~4 年即进入盛产期。可可全年均可开花, 但盛花期多在 4~6 月和 12 月至次年 1 月。雌花受精后约需 5 个月左右果实才能成熟。全年有两个主要收获期, 即每年的 5~6 月和 9~11 月。

可可主要分布在北纬 20°至南纬 24°之间的热带地区, 约 75% 以上的可可都种植在赤道两侧北纬 8°至南纬 8°之间的典型热带地区。据 1989 年的统计, 60% 的可可产自非洲, 25% 产自中、南美洲, 亚洲和大洋洲所占的比例分别为 12.6% 和 1.8%。目前全世界共有 60 多个国家和地区种植可可。1988/1989 年全世界可可的种植面积约为 5 593kha。其中科特迪瓦的种植面积和产量均居世界首位, 其次是巴西、加纳和马来西亚。

可可的主要产物为可可豆, 此外还有果皮、可可粕等多种副产物。可可豆单位面积产量据 1990 年统计平均为 430kg/ha, 按 1989 年底的价格 1 290 美元/t 计算, 可可每公顷的产值约为 555 美元。

据统计 1990/1991 年世界可可豆总产量为 2 403kt, 1988 年世界可可豆的总消费量为 1 917kt, 1989 年的出口量为 1 428kt, 以平均价 1 290 美元/t 计算, 总值约为 18.42 亿美元。

可可含有大量的脂肪(约占 50%) 和丰富的蛋白质(约占 20%)、淀粉(约占 10%) 等营养成分, 还有较多的可可碱、咖啡碱等可使人兴奋的物质。主要用于制造饮料、糖果、可可酪、可可饼等食品。世界著名的巧克力系列食品就是用可可作为主要原料制造的。每克可可粉可提供的热量约为 540 cal, 是重体力劳动者、运动员和病人的优良滋补品, 也是世界三大饮料之一。

五、胡 椒

胡椒(Piper, 学名: *Piper nigrum* L.) 是胡椒科胡椒属的多年生热带香辛作物。经济寿命长达 20~30 年。主要的栽培品种为大叶种。大多分布在印度尼西亚、柬埔寨、马来西亚

亚和中国,其特点为叶大而薄,季节性开花明显,花期集中,花穗较长但果粒较小,成熟期较一致,单株产量不稳定,经济寿命较短(一般20~30年)。另一个品种为小叶种。主要分布在印度、印度尼西亚和柬埔寨等地,其特点为叶小而厚,花期长而不集中,花穗较短而果粒较大,成熟期不一致,单株产量较低但产量较稳定,经济寿命较长(一般30~40年)。

胡椒种植2年后就开始有收获,再经4年左右即进入盛产期。胡椒全年均可开花,在我国,一般3~11月为盛花期。自雌花受精至果实成熟约需6~8个月。故主要收获期为每年的9月至次年的5、6月。

胡椒主要分布在亚洲和南美洲的热带、亚热带地区。据1989年的统计,80%以上的胡椒产自亚洲,约19%产自南美洲,其他地区的产量不到1%。目前共有20多个国家和地区种植胡椒。据统计近年全世界胡椒的栽培面积约为250kha,其中印度的栽培面积和产量均居世界首位,其次为印度尼西亚、巴西和马来西亚。

胡椒的主要产物为白胡椒和黑胡椒,此外还有提取了胡椒油或胡椒油树脂后的残余物以及胡椒根等副产物。胡椒单位面积产量近年平均为1185kg/ha,按1989年10月黑、白胡椒的较低价格2170.51和2450.77美元/t计算,胡椒每公顷的产值为2572~2904美元。

据统计1989年全世界胡椒总产量为148kt,同年的出口量为115.5kt,以当年价格每吨3042美元计算,出口总值约为3.5亿美元。是世界贸易上最重要的调味香料。

胡椒含有1%~2%的挥发油,8%~9%的胡椒碱,6%~8%的脂肪,11%~12%的蛋白质,33%~35%的淀粉。主要用作调味香料,此外在医药上还可以用作健胃剂、调热剂以及支气管粘膜刺激剂等。

六、香 荚 兰

香荚兰(*Vanilla* 学名: *Vanilla fragrans* Ames syn. *V. planifolia* Andr.),俗称香草兰,是兰科香荚属的多年生热带食用香料作物。主要的栽培品种为墨西哥香荚兰,种植的面积最大。此外还有塔希提香荚兰、大花香荚兰等品种,但种植的面积均很小。

香荚兰主要分布于各大洋的热带岛屿,如马达加斯加群岛、科摩罗群岛、印度尼西亚、留尼汪、塔希提等。其中马达加斯加的种植面积和产量均居世界首位,其次是科摩罗和印度尼西亚。

香荚兰的主要产物为香兰英,共含有170多种挥发性物质,其主要成分为香兰素(约占干英的2%~3%),对羟苯甲醛(约占干英的0.2%)和对羟苯甲醚(约占干英的0.02%)等。香荚兰近年的单位面积产量为300kg/ha,按1986年价格每公斤58.076美元计算,香荚兰每公顷的产值可高达17423美元。

据统计1984年世界香荚兰的产量为1582t,全部用于出口,以当年价格58679美元/t计算,出口总值为0.93亿美元。

香兰英主要用于提取香兰素等天然食用香精,是食品工业重要的配香剂。由于其气味芳香,留香持久,故深受人们的欢迎。主要用于冰淇淋、巧克力、利口酒和烟草等行业,此

外在医药上还可作芳香型神经兴奋剂和补肾剂用。

七、木 薯

木薯 (Cassava, 学名: *Manihot*) 是 2 年生的热带淀粉作物, 一般种植后 16 到 17 个月即可以收获。栽培的品种有两大类: 一类为苦木薯 (*Manihot utilissima*), 另一类为甜木薯 (*Manihot aipi*)。前者块根中的氰化物含量较高, 约为 250mg/kg (块根) 或以上, 有毒性, 但其淀粉含量也较高, 适于制工业淀粉; 后者块根中的氰化物含量较低, 约为 50mg/kg (块根) 或以下, 基本无毒, 但其淀粉含量较低、适于直接食用。

木薯广泛分布于全世界的热带和亚热带地区, 主要产自非洲, 其种植面积约占全世界总种植面积的 52.1%, 其次为亚洲, 约占 28.7%, 中、南美洲和大洋洲则分别占 19% 和 0.2%。全世界约有 96 个国家和地区种植木薯。据 FAO 1982 年统计: 世界木薯种植面积为 14 513kha, 其中巴西的种植面积和产量均居世界首位, 其次为扎伊尔、泰国、印度尼西亚、尼日利亚和坦桑尼亚等国。

木薯的主要产物为木薯块根, 此外还有木薯茎秆、叶等副产物。按 1986 年的估计, 木薯每公顷可产块根 9.7t, 可加工成木薯干片 3.4~4.9t, 或木薯粒 4.4t。按 1988 年木薯粒的国际市场价格 167 美元/t 计算, 每公顷木薯的产值为 754.8 美元。

据统计 1982 年世界木薯总产量为 129Mt, 居世界粮食作物产量的第七位, 是许多热带地区发展中国家人民的主要食物。估计全世界约有 1/7 的人口以木薯为主食。木薯的出口数量不大, 近年来每年约 4~7Mt, 只占其总产量的 5% 左右, 出口总值约 4 亿美元。主要出口国为泰国、巴西和印度尼西亚。

木薯块根约含 21.5% 的淀粉, 5.1% 的糖和 1.1% 的蛋白质。除可煮熟直接供食用以外, 还可制成颗粒作配合饲料, 或制成工业用的淀粉。据统计世界木薯总产量的 60% 供食用, 30% 作饲料, 约 10% 供工业用。

八、腰 果

腰果 (Cashew, 学名: *Anacardium occidentale* L.) 是漆树科腰果属的多年生热带坚果作物, 经济寿命约 20~30 年。在全球南北纬 20° 以内的地区均可种植, 但主要分布在南北纬 15° 以内的热带地区。据统计 67% 以上的腰果产自非洲, 约 18% 产自亚洲, 约 15% 产自南美洲。其中莫桑比克的种植面积和产量均居世界首位, 其次为坦桑尼亚、印度和巴西。

腰果一般种植后 2 年开花, 3 年开始结果, 再经 6~7 年即进入盛产期。腰果的主要产物为腰果仁, 此外还有腰果梨、腰果壳等副产物。生腰果的单位面积产量近年估计为 900~2 175kg/ha, 可产腰果仁 270~652.5kg/ha。按 1989 年的腰果仁等级平均价 6.1 美元/kg 计算, 每公顷腰果的产值可达 1 647~3 980 美元。

据统计 1988 年全世界腰果的总产量为 348kt。腰果仁是世界公认最好吃的四大干果之一。1988 年世界出口腰果仁约 84kt, 出口总值约 5.12 亿美元。

腰果仁含脂肪 47%, 蛋白质 21.2%, 糖类 12.3%, 以及少量的维生素 A、B₁ 和 B₂ 等。主要用于制造腰果仁巧克力、点心和食品。

九、澳洲坚果

澳洲坚果 (Macadamia nuts, 学名: *Macadamia ternifolia*), 是山龙眼科澳洲坚果属多年生热带坚果作物, 经济寿命长达 40~60 年。目前澳洲坚果主要产自夏威夷群岛、大洋洲以及中美洲等地。全世界约有十余个国家和地区种植这种新兴的坚果。其中夏威夷种植的面积和产量均居首位, 其次是澳大利亚和哥斯达黎加。

澳洲坚果一般种植后 5 年开花、结果, 再经 5~7 年可进入盛产期。

澳洲坚果的主要产物为果仁, 此外还有果壳等副产物。澳洲坚果单位面积产量近年估计为 2 250~2 376kg/ha, 按 1986 年坚果仁平均价 1 980 美元/t 计算, 每公顷澳洲坚果的产值为 4 455~4 705 美元。

估计 1990 年世界澳洲坚果仁的产量为 8 255t。

澳洲坚果仁外观呈乳白色, 香脆可口, 可生食。经焙烤和加盐后更为香酥, 有奶油味, 可作西餐头道菜的开胃果品, 但主要用作食品工业的贵重原料, 用来制造面包、糖果和冰淇淋等。此外由于澳洲坚果仁含脂肪高达 75%~79%, 其中不饱和脂肪酸 (主要为油酸) 的比例很高 (约为 83%~86%), 用果仁制得的澳洲坚果油, 油质清香, 熔点低, 加上不饱和脂肪酸含量特别高, 因而深受日益注意饮食保健的人们所欢迎, 被认为是最上等的天然色拉油。

十、各种热带食用作物的经济价值评价

以上所述九种热带食用作物的经济价值都相当高, 为了便于比较, 将其单位面积的产值列于表 1-1。

表 1-1 各种热带食用作物单位面积的估计产值 (美元/ha)

作物	椰子	油棕	咖啡	可可	胡椒	香荚兰	木薯	腰果	澳洲坚果
产值	426.8~ 620.8	829.5~ 1 382.5	760~ 1 109	555	2 572~ 2 904	17 423	754.8	1 647~ 3 980	4 455~ 4 705

应该指出: 单位面积产值的概念, 只能粗略地说明各种热带食用作物在一定的条件下可能达到的经济价值。它是从各种热带食用作物的单位面积产量及其主产物的国际市场价格相乘而得来的。但实际的情况是: 各种热带食用作物的单位面积产量会因种植的品种、气候、种植地区等因素的不同而有很大的差别, 而各种热带食用作物主产物的国际市场价格, 则是视不同时期供求关系变化而异的。所以各种热带食用作物的单位面积产值不可能是一个稳定的指标, 更不能以之作为衡量各种热带食用作物经济效益的唯一标准。要想求出各种热带食用作物真实的经济效益, 还必需进一步考虑诸如土地投资费用, 人力费用, 作物抚育管理费用, 银行贷款利率以及税率等许多因素。总之要计算出经营作物的总投入和总产出值, 再扣除贷款利息、税收等项目, 才能最终得出在某个时期种植某种热带食用作物的实际经济效益来。表 1-1 所列的数据, 是根据 80 年代末期各种热带食用作物的平均单位面积产量和相应的销售价格计算出来的, 仅供参考。