



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

# 热带作物 栽培学各论

第二版

中国农业出版社

● 杨和鼎 主编

● 热带作物专业用

全国高等农业院校教材

# 热带作物栽培学各论

(第二版)

杨和鼎 主编

热带作物专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材  
热带作物栽培学各论  
(第二版)  
杨和鼎 主编

---

责任编辑 徐建华

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 中国农业出版社印刷厂

\* \* \*

开本 787×1092mm16 开本

印张 18.25 字数 415 千字

版、印次 1980年10月第1版

1996年10月第2版北京第1次印刷

印数 1—2,000册 定价 14.30元

---

书号 ISBN 7-109-04090-9/S • 2545

ISBN 7-109-04090-9



9 787109 040908 >

## 第二版前言

《热带作物栽培学》(1980版)使用已经14年了,14年来我国热带作物生产和科学研究都有较大的发展。为了适应热带作物生产与教学发展的需要,我们在《热带作物栽培学》的基础上,编写了《热带作物栽培学各论》,与《热带作物栽培学总论》配成一套教学。《总论》阐明了热带作物生物学理论基础,及其建园和管理等具有共性的科学技术,《各论》则着重论述我国主要热带作物的种类和品种的特性,及其相应的栽培技术。教材的改编,在保持学科知识系统性的基础上,着重反映我国热带作物研究的新成果和生产的先进成就,同时兼顾本学科的世界进展。全书有较多新材料补充和更换。

本教材从1991年开始即组织有关教师和专家着手收集材料和编写。全书包括了我国热带和南亚热带地区生产栽培的7种热带经济作物:饮料作物咖啡(中、小粒种),香辛作物胡椒,硬质纤维作物龙舌兰麻,木本油料作物椰子、腰果、油棕,香料作物香茅。本书是我国高等农业院校热带作物专业本科学生,以及与热带作物有关的植物保护、农业经济、农业机械等各专业学生的基本教材,也是热带作物专科学生、中等专业学校教师、科技工作者和生产者的教材或参考书。

本教材的编写工作由以下同志分担:张藉香(第一章)、林洪顿(第二章)、陈宝源(第三章)、江式邦(第五章)、杨和鼎(第四、六、七章)。杨和鼎主编。华南农业大学肖敬平主审。在编写过程中得到农业部、全国高等农业院校教材指导委员会、华南热带作物学院领导和教务处的支持与帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,错漏之处在所难免,尚希广大读者不吝指教。

编者

一九九四年四月二十四日

## 第二版编写人员

主 编：杨和鼎  
编 者：陈宝源 张藉香 林洪顿 江式邦 杨和鼎  
主 审：肖敬平  
绘 图：杨 慧

## 第一版编写人员

主 编：何敬真  
副主编：金作栋 曾友梅 邓 励  
编 者：陈宝源 杨和鼎 吴家耀 许树培 江式邦  
绘 图：王开玺 黄光郁

## 第一版前言

根据1977年9月高等农林院校教材编写工作会议的决定，我们编写了这本《热带作物栽培学》。本书内容包含我国的热带和亚热带地区进行生产栽培的8种热带经济作物：硬质纤维作物龙舌兰麻，木本油料作物油棕和椰子，香辛作物胡椒，饮料作物咖啡（中、小粒种），热带香料作物香茅（爪哇与锡兰香茅），热带果树芒果和腰果。本书是为高等农林院校热带作物栽培专业编写的材料。主要介绍以上八种作物的栽培、选育种、主要病虫害和产品加工的基础理论和实际技术知识，使学生能够掌握栽培及育种的基本知识和实际操作技能，熟悉产品加工和主要病虫害的防治。

本书由华南热带作物科学研究院热带作物研究所和华南热带作物学院热带作物栽培系合编。在编写过程中，承福建热作所、广西热作所、广东省农垦总局、广东省湛江农垦局、广东省湛江农垦局剑麻研究所、广东省国营东方红农场、海南岛兴隆华侨农场以及华南热带作物科学研究院植保所、情报所、兴隆试验站和华南热带作物学院热带作物产品加工系、热带植物保护系等单位的大力支持，并派员参与审稿；广东、福建、广西、云南、浙江等有关兄弟院校、研究院、所、站、场等单位对我们送审的书稿也提供了许多宝贵材料和意见，使本书的编写工作得以顺利完成，至此表示深切的感谢。

由于编写的时间仓促，编者水平有限，错漏之处在所难免，尚希各地读者不吝指教，以便在再版时修正。

编者

一九七八年十二月二十日

# 目 录

第一章 咖啡 .....	1
第一节 概述 .....	1
一、咖啡生产在国民经济中的意义 .....	1
二、咖啡栽培简史及在我国的分布 .....	1
第二节 咖啡的品种 .....	2
一、阿拉伯种 ( <i>Coffea arabica</i> L.) .....	2
二、甘弗拉种 ( <i>C. canephora</i> ) .....	3
三、利比里亚种 ( <i>C. liberica</i> ) .....	4
第三节 生物学特性 .....	5
一、植物学特征 .....	5
二、生长习性 .....	7
三、对环境条件的要求 .....	11
第四节 我国咖啡适宜区划分 .....	13
一、咖啡生态适宜区划分指标 .....	13
二、咖啡生态适宜区分区 .....	13
第五节 繁殖技术 .....	15
一、有性繁殖 (种子繁殖) .....	15
二、无性繁殖 .....	17
第六节 栽培技术 .....	19
一、咖啡园的建立 .....	19
二、整形和修剪 .....	22
三、土壤管理 .....	28
第七节 病虫害防治 .....	36
一、病害 .....	37
二、虫害 .....	39
第八节 收获、加工和调制 .....	41
一、收获 .....	41
二、加工 .....	41
三、调制 .....	42
四、咖啡的综合利用 .....	43
第二章 胡椒 .....	45
第一节 概述 .....	45
一、经济价值 .....	45
二、世界胡椒生产概况 .....	45
三、我国胡椒栽培概况 .....	45
第二节 主要种类及品种 .....	46
一、主要栽培种类 .....	46

二、主要品种 .....	46
第三节 生物学特性 .....	48
一、植物学特征 .....	48
二、生长、开花结果习性 .....	49
三、对环境条件的要求 .....	53
第四节 我国胡椒适宜区划分 .....	54
一、胡椒生态适宜区划分指标 .....	54
二、胡椒生态适宜区分区 .....	55
第五节 繁殖技术 .....	56
一、插条繁殖 .....	57
二、有性繁殖(种子繁殖) .....	59
三、建立增殖苗圃,加速种苗繁殖 .....	60
第六节 栽培技术 .....	60
一、椒园的建立 .....	60
二、管理 .....	63
第七节 病虫害防治 .....	74
一、病害 .....	74
二、虫害 .....	80
第八节 收获和加工 .....	80
一、收获 .....	80
二、加工 .....	81
第三章 龙舌兰麻类 .....	83
第一节 概述 .....	83
一、经济价值 .....	83
二、主要龙舌兰麻国内外分布及产销概况 .....	84
第二节 龙舌兰麻分类 .....	86
一、龙舌兰科(Agavaceae)简介 .....	86
二、中国主要栽培的龙舌兰麻 .....	86
三、中国新引进的龙舌兰麻种 .....	88
第三节 生物学特性 .....	89
一、植物学特征 .....	89
二、生长发育 .....	99
三、对环境条件的要求 .....	102
第四节 我国龙舌兰麻适宜区划分 .....	106
一、H. 11648 麻生态适宜区划分指标 .....	106
二、H. 11648 麻生态适宜区分区 .....	107
第五节 繁殖技术 .....	109
一、苗圃地的建立 .....	109
二、无性繁殖 .....	111
三、培育壮、大、嫩苗 .....	114
第六节 麻园的建立 .....	115
一、麻园的规划和基本建设 .....	115
二、开垦与修筑梯田 .....	117
三、定植 .....	118



第七节 麻田管理 .....	120
一、龙舌兰麻的营养和施肥 .....	120
二、间作和死覆盖 .....	126
三、除草、中耕及培土 .....	127
第八节 病虫害防治 .....	128
一、传染性病害 .....	128
二、非传染性病害 .....	133
三、虫害 .....	136
第九节 割叶、更新和轮作 .....	137
一、割叶 .....	137
二、更新和轮作 .....	139
第十节 加工 .....	140
一、纤维加工 .....	140
二、麻绳的制造 .....	142
第四章 椰子 .....	145
第一节 概述 .....	145
一、经济价值 .....	145
二、国内外分布及生产概况 .....	146
第二节 主要种类和品种 .....	148
一、高种椰子 .....	148
二、矮种椰子 .....	150
三、中间类型椰子 .....	151
四、我国的椰子类型 .....	151
第三节 生物学特性 .....	152
一、植物学特征 .....	152
二、生长发育 .....	156
三、对环境条件的要求 .....	161
第四节 繁殖技术 .....	163
一、选择种果 .....	163
二、播种催芽 .....	164
三、育苗 .....	166
第五节 栽培技术 .....	167
一、椰园的建立 .....	167
二、椰园管理 .....	170
第六节 病虫害防治 .....	184
一、病害 .....	184
二、虫害 .....	185
第七节 产量、收获和加工 .....	186
一、产量 .....	186
二、收获 .....	187
三、加工 .....	187
第五章 腰果 .....	191
第一节 概述 .....	191
一、腰果的用途及经济意义 .....	191

二、国内外分布及产销概况 .....	193
第二节 主要品种和类型 .....	195
第三节 生物学特性 .....	196
一、植物学特征 .....	196
二、生长发育 .....	198
三、对环境条件的要求 .....	202
第四节 繁殖技术 .....	204
一、种子繁殖 .....	204
二、营养繁殖 .....	206
三、苗圃建立 .....	209
第五节 栽培技术 .....	210
一、园地的建立 .....	210
二、土壤管理 .....	211
三、整形修剪 .....	215
四、疏伐和高接换冠 .....	216
第六节 病虫害防治 .....	217
一、病害 .....	217
二、虫害 .....	218
第七节 收获和加工 .....	220
一、收获 .....	220
二、加工 .....	220
第六章 香茅 .....	223
第一节 概述 .....	223
一、产品和用途 .....	223
二、国内外分布和产销概况 .....	223
三、品种 .....	224
第二节 生物学特性 .....	225
一、植物学特征 .....	225
二、生长发育 .....	227
三、对环境条件的要求 .....	231
第三节 繁殖技术 .....	232
一、建立留种田 .....	232
二、选苗与处理 .....	232
三、假植催根 .....	233
第四节 栽培技术 .....	234
一、园地的建立 .....	234
二、田间管理 .....	236
三、香茅对地力消长和后作产量的影响 .....	240
第五节 病虫害防治 .....	241
一、香茅叶枯病 .....	241
二、香茅夜蛾(学名待定) .....	242
第六节 收获和加工 .....	243
一、收获 .....	243
二、加工 .....	245

第七章 油棕 .....	251
第一节 概述 .....	251
一、经济价值 .....	251
二、国内外分布及生产概况 .....	251
第二节 主要类型及品种 .....	252
一、杜拉种 ( <i>Elaeis guineensis</i> var. <i>dura</i> ) .....	252
二、比西夫拉种 ( <i>Elaeis guineensis</i> var. <i>pisifera</i> ) .....	253
三、丹那拉种 ( <i>Elaeis guineensis</i> var. <i>tenera</i> ) .....	254
第三节 生物学特性 .....	254
一、植物学特征 .....	254
二、生长发育 .....	256
三、产量的变化 .....	259
四、对环境条件的要求 .....	261
第四节 催芽和育苗 .....	263
一、催芽 .....	263
二、育苗 .....	265
第五节 栽培技术 .....	265
一、园地的建立 .....	265
二、棕园管理 .....	268
第六节 病虫害防治 .....	276
一、病害 .....	276
二、虫害 .....	277
第七节 果穗收获 .....	279
一、收获适期 .....	279
二、果穗收获标准 .....	279
三、收获周期 .....	279
四、收获技术 .....	279
五、防止棕果酸化 .....	279

# 第一章 咖啡

## 第一节 概述

### 一、咖啡生产在国民经济中的意义

咖啡与可可、茶叶称为世界三大饮料，咖啡在产量、消费量和产值方面均居首位。

咖啡豆含有淀粉、脂肪、蛋白质等多种营养成分，除作饮料外，还可提取咖啡碱、咖啡油（食用）；咖啡碱在医药上可作麻醉剂、兴奋剂、利尿剂和强心剂。果肉富含糖分，可以酿酒、制醋和酒精等。咖啡花含有香精油，可提取高级香料。

咖啡是一种较易栽培的热带经济作物，管理成本较低，收益早，产值较高，定植后第2—3年便可收获，管理好的可收获20—30年。我国发展咖啡生产有着优越的自然条件，云南、广西、广东、海南有较大面积的咖啡宜林地，同时，我国有丰富的人力资源，各地区也有较多的剩余劳动力；咖啡是一项集约栽培的作物，可以充分利用劳动力。

过去，我国人民饮用咖啡并不普遍，随着人民生活水平的提高和对外开放旅游事业的发展，我国咖啡的消费量逐渐增加，目前已出现不够供应市场的需要，据不完全统计，近年来每年平均进口咖啡豆在20kt以上（海南省热作局提供材料）。因此，发展我国咖啡生产，对于满足日益增长的人民生活的需要，满足未来国内市场的需要，节约外汇支援四化建设都具有重要的意义。

### 二、咖啡栽培简史及在我国的分布

咖啡原产非洲北部和中部的热带地区，栽培历史已有二千多年，公元前525年，阿拉伯人已栽种咖啡，但只作麻醉剂用。1258年阿尔曼（Sheik Orman）在阿拉伯开始烘炒咖啡作饮料，较大规模栽培咖啡是从15世纪开始的，如斯里兰卡、印尼、巴西等国家；18世纪以后，咖啡已遍植于非洲、美洲和亚洲的热带地区。目前，世界咖啡主产区是拉丁美洲，其次是非洲和亚洲，据统计全世界有76个国家栽培咖啡，种植面积达10.43Mha（1985/1986年），产量约为6.088Mt（FAO，1991年），其中小粒种约占74.45%，中粒种25.2%，其他品种约占0.3%。咖啡是当今国际贸易中仅次于石油的第二最大宗的原产品，1990年全世界咖啡豆出口量4.54Mt，进口量4.44Mt，每吨1432美元。主要消费地区为欧、美两洲，进口量最大的是美国，其次是法国。

我国咖啡最早是1884年引种于台湾，1908年华侨自马来西亚带回大粒种、中粒种种在海南岛，1912—1935年期间，华侨分批从马来西亚、印度尼西亚将咖啡引入海南岛试种，越南和缅甸的华侨将小粒种引种于云南省和广西。解放前，云南、广西和海南岛种植面积不大，解放后咖啡生产曾一度发展，全国面积曾达到8.67kha。主要栽培区在云南、广西、广

东、海南岛，其中海南岛栽培面积曾达到 2.67kha，以中粒种咖啡为主。云南、广西和广东湛江地区以种小粒种为主，云南省咖啡主要栽培区为保山、盈江、芒市、允景洪、陇川、小勐养、莲山等；广西主要栽培区为南宁、玉林、百色三个专区；广东以湛江南部为主；海南省栽培区主要为澄迈、儋州、临高、文昌、万宁等市县。

1978 年以后，我国咖啡生产迅猛发展，至 1987 年海南省总面积达到 9.33kha，总产 5.0kt，全国面积 15.7kha，总产 13kt 吨，其中 1/2 在云南省（国家统计局资料）。

## 第二节 咖啡的品种

咖啡是茜草科 (Rubiaceae)，咖啡属 (*Coffea*) 的多年生常绿灌木或小乔木。世界咖啡品种很多，据分类学上的研究，确认的有 60—70 个品种，主要栽培的种类和品种如下：

### 一、阿拉伯种 (*Coffea arabica* L.)

又称小粒种 (图 1-1)。原产于非洲埃塞俄比亚，是世界主要栽培种，种植面积与产量分别占世界咖啡总面积和总产量的 80% 和 82% 以上。分布于北纬 28 度至南纬 38 度之间的高海拔 (1300—1900m) 地区。主要产区是拉丁美洲，其中以巴西最多，哥伦比亚次之。东非、西非各国及亚洲的印度、印度尼西亚、越南等国也有栽培。我国亦曾以栽培小粒种为主，主要植区是云南、广西、福建、粤西等省区。

阿拉伯咖啡为常绿灌木，较矮小，高 4—5m，分枝细长，枝干木栓化较早，分枝向侧方扩展后下垂。叶革质，叶片小而尖，长椭圆形，较硬，叶缘波纹细而明显。单节结果数一般为 12—20 个，多者达 25 个以上。枝条结果节较多，果实较小，果肉较甜而多汁，豆粒的银皮与种仁易分离。鲜果干豆比 (以下称鲜干比) 约 4.5—5 : 1，种子较轻，每公斤干豆 4000—5200 粒。但不同地区每公斤干豆数不同，云南产的每公斤干豆 4000—4600 粒，广西 4000—4400 粒，海南 5200 粒左右。在管理良好的条件下，产量不亚于中粒种。较耐寒，耐旱，产品气味香醇，饮用质量较好，但植株易感叶锈病及易受天牛危害。主要变种有：

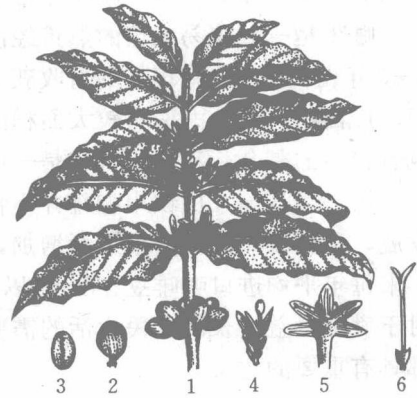


图 1-1 阿拉伯咖啡

1. 顶端花果枝 2. 果实 3. 种子  
4. 花蕾与幼果 5. 花冠及雄蕊 6. 雌蕊

(一) **铁毕卡变种** (*C. arabica* var. *typica* Cramer) 原是埃塞俄比亚的野生品种，最早被引进欧洲植物园和美洲大陆，以后在西半球栽培最广。植株较健壮，成龄树形圆锥形，嫩叶古铜色，叶片较狭窄，不耐强光，浆果较大，成熟较快。在夏威夷，由于气候温凉，光照适中，土壤肥沃，产量较高。

(二) **波邦变种** (*C. arabica* var. *boubon* Choussy) 是阿拉伯咖啡中栽培面积仅次于铁毕卡的变种。但产量比铁毕卡要高得多。

主枝最初和主干呈 45 度向上生长，随果实负荷下垂，侧枝节间较密，结果多，产量较

高。但浆果较小，成熟较慢。结实过多和过早及发生枯枝病的程度不如铁毕卡严重。叶子较宽，嫩叶淡绿色，耐光，适生于高地无荫蔽的环境。在巴西的圣堡罗州，黄色外果皮的波邦变种，表现了卓越的高产能力，在拉丁美洲正逐渐代替铁毕卡变种。

(三) **卡杜拉变种** (*C. arabica* var. *caturra* KMC) 波邦变种的一个单基因突变种，起源于巴西，在巴西和安哥拉都广泛栽培这一变种，适应性很强，在世界生态条件显著不同的各类植区都生长很好，产量高。树高 1.2m，无需荫蔽，定植 3 年结果。

(四) **蒙多诺沃栽培种** (Mundo Novo Cultivar) 起源于巴西圣堡罗州，系由波邦与铁毕卡的高产品系天然杂交演变而来的高产品种，比波邦高 80%，比铁毕卡高 24%，但果实往往有不充实或不稔实现象。我国于 1973 年从哥伦比亚引种蒙多诺沃—3 号种子。

(五) **肯特种** (Kent) 原产于印度，是 1911 年由肯特 (L. D. Kent) 在迈索尔邦 (Mysore) 自己的咖啡园进行选种得出的。肯特栽培品种主要优点是对叶锈病的几个生理小种具有抗性。以后在此基础上培育出抗锈的 S288、S795，广泛种植于南印度。我国引进 S288 之后，在云南和海南岛种植均表现有较强的抗锈能力。

近年来世界上培育了一些具有特殊作用的咖啡品种，如 1973 年巴西推荐使用的新抗锈品种卡蒂莫尔种 (Catimor)，对咖啡驼孢锈菌具有良好的抗性。科特迪瓦用秋水仙碱诱导产生的四倍体中粒种咖啡 (robusta) 与优良的小粒种咖啡杂交而得的一个优良杂种阿拉巴斯塔 (Arabusta)，它兼具亲本的优点，对锈病的抗性比小粒种强，香味比中粒种浓，咖啡碱含量比中粒种低 (1.5%)，又耐干旱，无荫蔽栽培每公顷密植 1 万株，年产咖啡豆 3—4t。科特迪瓦又育成 A461 品系，这是一个优良杂种，抗性强，早熟，插条繁殖，无荫蔽密植 (10000 株/ha)，年产咖啡豆约 4t。印度培育出圣拉蒙矮化杂种，节间短，侧枝少，能抗锈病。肯尼亚最近推出一个抗锈病和炭疽病品质优良的咖啡杂种——黑鲁尔 (Ruirull)。埃塞俄比亚 Jimma 农业中心最近推出一个咖啡杂种——741F59，比当地现有栽培种高产 4 倍；同时还培育出一个名为 SR 的抗锈品种。

## 二、甘弗拉种 (*C. canephora*)

俗称中粒种 (图 1-2)。此种咖啡是 Emile Laurent 氏于 1898 年在扎伊尔发现，原为野生种，后为布鲁塞尔一家园艺公司种植。栽培面积仅次于阿拉伯种，分布于南北纬 10 度之间的低海拔 (900m 以下) 地区。主要产区为东南亚各国，印度及非洲中部和东部。我国主要在海南岛栽培，云南西双版纳曾有少量种植。

此种为常绿小乔木，植株中等，株高 5—8m，主干粗壮，枝干木栓化较迟，分枝细长而柔软，结实后下垂。叶片长而大，呈椭圆形，皱软而薄；叶缘波纹大而明显；叶脉密 (约 12 行)；叶片有光泽，先端尖。枝条结果多，单节结果 25—30 个。果实形状因类型不同而异，扁圆形或椭圆形，成熟时紫红色、

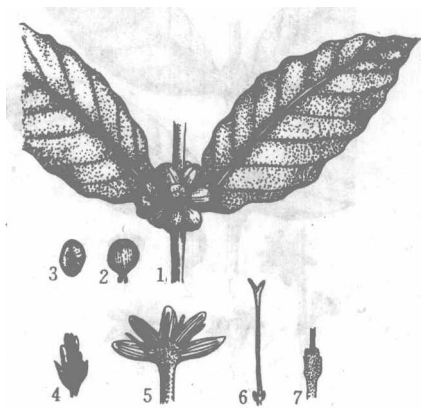


图 1-2 甘弗拉咖啡

1. 果枝 2. 果实 3. 种子 4. 花蕾  
5. 花冠及雄蕊 6. 雌蕊 7. 子房纵剖面

深红色。果皮、果肉、种皮均较薄。鲜干比约 3.5—5 : 1。浆果汁液较少，种皮与果皮不易分离，难于去肉，成熟浆果不易脱落。种子大小差异较大，每公斤干豆 2600—5600 粒。本种不耐强光，根浅不耐旱，抗寒力最弱，但最少感染锈病和较少受天牛为害，产量较高。产品饮用味较浓而香，刺激性强。含咖啡碱 1.5%—2.5%。

本种较著名的品种有奎隆种 (Quillon)、乌干达种 (Uganda) 以及近年来科特迪瓦选育出 10 个中粒种无性系 107、126、182、197、461、477、503、505、149、400。其中 149 和 400 较耐旱。

我国咖啡选育工作经多年研究，已选出 8 个中粒种高产无性系，产量比大田实生苗好几倍。目前正推广生产。

### 三、利比里亚种 (*C. liberica*)

又称大粒种 (图 1-3)。原产于非洲利比里亚，世界栽培面积较小，分布于利比里亚、马来西亚、印度、印度尼西亚等国。宜在低海拔地区种植。我国海南有少量种植。为常绿乔木，植株高大，树干粗壮高达 10m，主枝与主干成锐角斜向上方生长，枝条粗硬，枝干木栓化最快。叶片大，呈椭圆或长椭圆形，革质，厚硬而有光泽，叶缘波纹不明显。叶脉稀 (约 6 行)。枝条单节结果少，一般 3—6 个，果实大，着生稀疏，单位面积产量低，但单株产量高。果实大，长圆形，成熟时朱红色，果皮及果肉硬而厚，果脐大而凸起，内果皮紧贴种仁。鲜干比 7—10 : 1，每公斤干豆 1300—2600 粒，种子外壳厚而硬。本种主根深，较耐旱，抗风，耐光，成龄树不用荫蔽，抗寒力中等。最易感染叶锈病。产品味浓烈较苦，刺激性强，饮品品质最差，但可与其它咖啡混合加工，提高饮用质量。含咖啡碱 1.4%—1.6%。

主要品种有埃塞尔萨种 (*C. excelsa*) (图 1-4)。1905 年在非洲刚果的查理河 (Chari) 被发现，故又有称为查理种。树型和叶型似利比里亚种，但叶片较宽大，枝条粗硬，但果小



图 1-3 利比里亚咖啡

1. 果枝 2. 成熟的果实 3. 果实横切面  
4. 花枝 5. 一个花芽 6. 开放的花朵

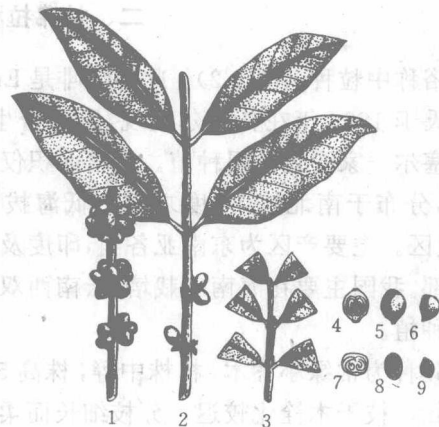


图 1-4 埃塞尔萨咖啡

- 1、2. 果枝 3. 带有花芽的嫩枝 4. 果实的纵剖面  
5. 成熟果实 6. 发育不良的果实 7. 果实的横剖面  
8. 种子 (腹剖观) 9. 种子

而密集，似罗巴斯塔种，单节结果 25—40 个，果型宽圆，果脐较大；成熟时红色果皮柔软易破，但种皮厚硬似利比里亚种，鲜干比 5—8 : 1，咖啡碱含量 0.66%。产品味香而浓烈，但稍带苦味。本种长势旺，耐老，成龄树可不用荫蔽，耐旱、耐寒力也仅次于阿拉伯种。抗小蠹虫力较强。对锈病亦有较强的抗性。目前世界上栽培的还不多。主要分布在非洲及亚洲的印度尼西亚、越南等国。我国主要种在广西，70 年代引入海南岛，长势壮旺，结果良好。

### 第三节 生物学特性

#### 一、植物学特征

(一) 根 咖啡属浅根性作物。种子繁殖的植株，为圆锥根系，呈层状分布，但在 30cm 以下，层次不明显。根系的形态分布因品种、土壤条件和栽培措施而异。

在正常情况下，有一条粗而短的主根，和许多发达的须根，主根一般不分叉，但在苗期遇到障碍物或移苗时受伤的情况下，主根即从伤口愈合处向下长出 1—2 条根代替断去的主根。

咖啡根系有较明显的层状结构，一般每隔 5cm 左右为一层，在 30cm 以下，层性不明显，主根变成细长呈吸收根形态向下伸展。表土层的吸收根粗而洁白，30cm 以下，根黄褐色。咖啡根的水平分布一般超出树冠 15—20cm，侧根在受机械伤后迅速从伤口处长出 1—2 条新侧根，新侧根生出后即长出根毛，根毛起吸收水分和养分的作用，新根是根系中最活跃的一种根。

根据在海南观测，3—4 龄的中粒种咖啡，主根一般深 60cm 左右，侧根大部分分布在 15cm 左右的土层，此层均为吸收能力最强的根系，小部分分布在 30—60cm 的土层内，仅有少量的吸收根分布在 60—90cm 处 (图 1-5)。

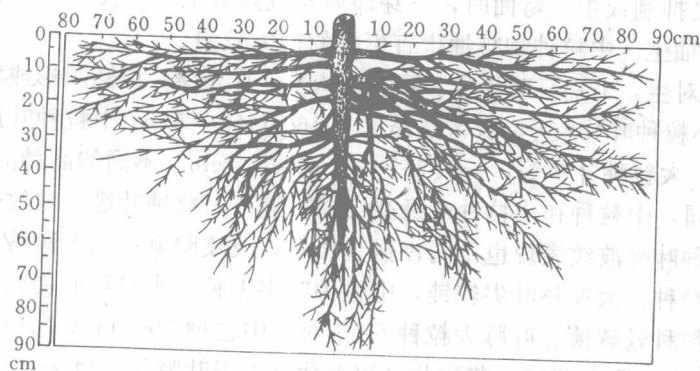


图 1-5 咖啡根系 (定植后 1.5 年的中粒种，壤土)

小粒种的主根较短，侧根不太多，浮生于土壤表层。

大粒种的主根长，生长较深，侧根生长亦较深，吸收根分布在表土层内。

有覆盖条件下，表层根系特别发达，只要翻开覆盖物，便可看到密密的吸收根；在裸露的土壤情况下，高温季节时表层咖啡根系往往被灼伤。



根系的内部组织结构：咖啡根部于初生生长末期形成一种原生中柱式的多原型和外始式组织，可观察到有表皮，皮层部（具内、外皮层），中柱鞘及初生韧皮部和初生木质部（图 1-6。）但根的初生长期很短，随即进入次生长期。在离根尖 5cm 处首先出现维管束形成层（图 1-7）。先由中柱鞘，后由韧皮部发生的木栓形成层，是形成很薄的周皮部的原始组织。侧根则起源于原生木质部外侧的中柱鞘细胞。

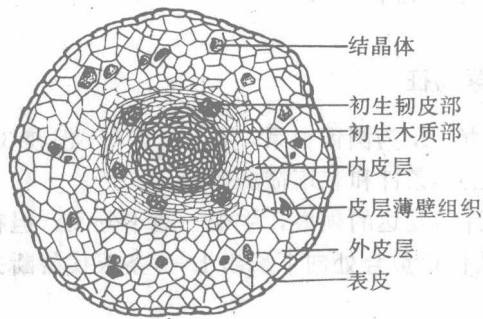


图 1-6 咖啡根部的横切面，示其初生生长末期的原生中柱结构

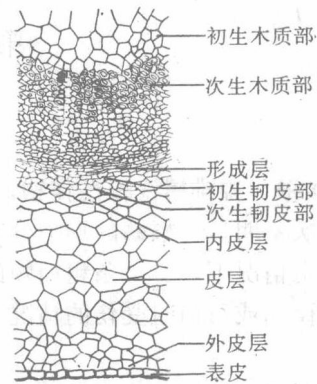


图 1-7 咖啡根部（离根尖 5cm 处）的横切面，示其次生生长组织

**（二）茎** 咖啡的茎又称为主干，无性繁殖时主干由直生枝发育而成。茎直生，嫩茎略呈方形、绿色，木栓化后呈圆形，褐色。茎的节间长短因种类及环境条件而异。中粒种节间较长（7—10cm），小粒种较短（4—7cm）；荫蔽下比无荫蔽的节间较长，过荫蔽时，长可达 20—30cm。每个节上有一对叶片，茎叶腋有叠生芽，上面的称上芽，下面的称下芽。上芽发育成为一分枝，下芽发育成直生枝。

在主干顶芽受抑制或主干弯曲时，下芽即萌发成具有主干生长形态的直生枝（或徒长枝）。下芽可多次抽生。中粒种咖啡抽生直生枝的能力较强。

**（三）叶** 叶对生，个别三叶轮生。绿色，革质，有光泽，长椭圆形或椭圆形。叶片大小因种类而异，小粒种叶片较小，长×宽是 12—16cm×5—7cm；中粒种叶最大，一般 20—24cm×8—10cm；大粒种叶中等，一般 17—20cm×6—8cm。不同的品种品系，叶缘形状、叶尖和叶脉也不同，中粒种和小粒种叶缘波纹较明显；大粒种叶缘无波纹；在不同的荫蔽条件下，中小粒种叶缘波纹表现也不同；强光照下，波纹明显；过度荫蔽下，叶缘波纹不明显，特别是中粒种。大粒种叶尖较钝，中粒种叶尖尖长，小粒种叶尖较尖。大粒种叶片质地厚硬，中小粒种较软薄。叶脉大粒种 6—7 对，中粒种 10—11 对，小粒种 7—8 对。

**（四）花** 腋生，聚伞花序，花数朵至数十朵丛生于叶腋间，每 2—5 朵着生在同一花轴上，花梗短，花白色，芳香。花瓣 5—8 片，多数为 5 片，长 2.5—3cm。花不发达，花瓣基部连结成管状，形成高脚碟状花冠，花管圆柱形，喉管部有时生有细毛。雄蕊与花瓣同数，多为 5 枚，着生在花冠的咽喉部，花药着生在花丝的顶端，构成“丁”字状。花药 2 室，纵裂，成熟时的横切面可见四个花粉囊，花粉粒球状，发育正常，外型厚而平滑，具 3—4 个槽。雌蕊的柱头两裂，花柱长丝状形；子房下位，多为 2 室，也有 1 室或 3 室的（图 1-