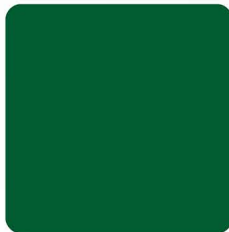


热带作物生产系列教材

# 热带作物栽培 基础

高职高专适用



主 编 周艳飞

热带作物生产系列教材 高职高专适用

# 热带作物栽培基础

主 编 周艳飞

副主编 韩永庄

 云南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

热带作物栽培基础/周艳飞主编. —昆明: 云南  
大学出版社, 2014

ISBN 978 - 7 - 5482 - 2012 - 1

I. ①热… II. ①周… III. ①热带作物—栽培技术—  
高等职业教育—教材 IV. ①S59

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 112061 号

## 热带作物栽培基础

主 编 周艳飞

副主编 韩永庄

---

策划编辑: 徐 曼  
责任编辑: 李春艳  
封面设计: 刘 雨  
出版发行: 云南大学出版社  
印 装: 昆明研汇印刷有限责任公司  
开 本: 787mm × 1092mm 1/16  
印 张: 10.75  
彩 插: 3 张  
字 数: 268 千  
版 次: 2014 年 7 月第 1 版  
印 次: 2014 年 7 月第 1 次印刷  
书 号: ISBN 978 - 7 - 5482 - 2012 - 1  
定 价: 24.00 元

---

社 址: 云南省昆明市翠湖北路 2 号云南大学英华园内  
邮 编: 650091  
电 话: 0871 - 65033244 65031071  
网 址: [http: //www. ynup. com](http://www.ynup.com)  
E - mail: [market@ ynup. com](mailto:market@ynup.com)

## 编写说明

本教材是应高职热带作物生产技术专业人才培养需要编写的专业基础课教材。教材以实现热带作物高产、稳产、优质、高效、生态栽培为目标，以热带作物生长发育规律为依据，结合环境条件，系统介绍热带作物栽培的基础知识、基础理论和基本技术。为方便教学和应用，教材内容分三个部分，第一部分为绪言，全面介绍热带作物的基本情况，包括什么是热带作物、如何划分、代表性作物、生产现状和发展展望等；第二部分为热带作物栽培基础知识、理论与应用，包括热带作物栽培生物学基础及应用、热带作物生长发育对自然环境的要求及其应用、热带作物的营养及调节、热带作物的产量及产品品质与栽培、热带地区的自然环境与合理利用（区划）、热带作物栽培的生产组织与管理等内容；第三部分为热带作物栽培的基本技术，包括热带作物的繁殖（苗木培育），热带作物种植园的建立、管理和热带作物的收获等内容。内容安排上尽量结合生产和工作需要实际，按照现代农业的要求，在吸收当前栽培新理论、新技术的基础上，增加了病虫害防治、生产组织管理和标准化栽培等内容。为配合任务驱动、行动导向教学法的实施，体现工学结合，本教材在每单元给出了教学目标、教学设计和任务设计，供教学和学生选用。每单元后附思考题和拓展题，帮助使用者复习、应用和拓展。教材图文并茂，通俗易懂，容易学习，所以也适于自学或培训使用。

本教材由云南热带作物职业学院周艳飞老师主编，韩永庄老师为副主编，朱春梅、施忠海老师参加了编写。其中绪言、第一部分的第5单元、第6单元由周艳飞编写，第1单元和第4单元由施忠海编写，第3单元由韩永庄编写，第2单元由朱春梅编写，第二部分前三单元由韩永庄编写，第4单元由周艳飞编写。全书最后由周艳飞统稿，部分内容作了修改。

学院郭思乾、何松文、李芬老师参与了书中部分文字、图表的制作，在此一并表示深切感谢。另外，在编写过程中，参考了有关书刊和相关专家、学者、企业一线人员的建议，在此谨向作者和有关人员表示感谢。

由于编写人员能力、经验有限，书中的不足和错误在所难免。敬请同行专家和读者及时将发现的问题直接与主编和相关编写人员联系，以不断修改完善。

编写组

2013年9月

# 目 录

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 绪 言 .....                         | (1)  |
| 一、热带作物的界定 .....                   | (1)  |
| 二、热带作物分类、分布 .....                 | (1)  |
| 三、栽培热带作物的意义 .....                 | (12) |
| 四、热带作物栽培现状 .....                  | (13) |
| 五、基于热带作物产业发展下的我国热带作物栽培的发展方向 ..... | (15) |

## 第一部分 热带作物栽培的基础知识、理论与应用

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| 第1单元 热带作物栽培的生物学基础及应用 .....       | (20) |
| 一、热带作物的生长发育及其应用 .....            | (20) |
| 二、热带作物的生长周期 .....                | (37) |
| 第2单元 热带作物生长发育对自然环境的要求及其应用 .....  | (41) |
| 一、热带作物生长发育对水的要求、适应及应用 .....      | (42) |
| 二、热带作物生长发育对热量(温度)的要求、适应及应用 ..... | (46) |
| 三、热带作物生长发育对光的要求、适应及应用 .....      | (48) |
| 四、热带作物生长发育对土壤的要求、适应及应用 .....     | (50) |
| 五、热带作物生长发育对风的要求、适应及应用 .....      | (53) |
| 六、热带作物生长发育对生物的要求、适应及应用 .....     | (54) |
| 七、热带作物生长发育对地形的要求、适应及应用 .....     | (54) |
| 第3单元 热带作物的营养与调节 .....            | (57) |
| 一、作物生长发育所需的营养 .....              | (57) |
| 二、作物所需营养的来源及调节 .....             | (59) |
| 第4单元 热带作物的产量及产品品质与栽培 .....       | (66) |
| 一、热带作物的产量及栽培 .....               | (66) |
| 二、热带作物的产品品质与栽培 .....             | (72) |
| 第5单元 热带地区的自然环境与合理利用(区划) .....    | (76) |
| 一、概 述 .....                      | (76) |
| 二、世界热区的自然环境与利用(区划) .....         | (78) |
| 三、我国热区的自然环境与利用(区划) .....         | (78) |
| 四、云南主要热作种植区的自然环境与利用(区划) .....    | (82) |

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第6单元 热带作物栽培的生产组织与管理 ..... | (92) |
| 一、概 述 .....               | (92) |
| 二、程 序 .....               | (92) |

## 第二部分 热带作物栽培基本技术

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第1单元 热带作物的繁殖（苗木培育） .....      | (96)  |
| 一、概 述 .....                   | (96)  |
| 二、繁殖技术 .....                  | (97)  |
| 第2单元 热带作物种植园的建立 .....         | (112) |
| 一、概 述 .....                   | (112) |
| 二、步骤与要求 .....                 | (113) |
| 第3单元 热带作物种植园的管理 .....         | (128) |
| 一、概 述 .....                   | (128) |
| 二、种植园的管理内容及要求 .....           | (129) |
| 第4单元 热带作物的收获 .....            | (149) |
| 一、概 述 .....                   | (149) |
| 二、主要热带作物的收获（略） .....          | (150) |
| 附1 热带作物标准化生产的有关内容 .....       | (151) |
| 附2 橡胶树栽培技术规程、咖啡栽培技术规程简介 ..... | (155) |
| 附3 立体农业在热带作物生产中的应用 .....      | (157) |
| 附4 植物生长调节剂及其在热带作物栽培上的应用 ..... | (161) |
| 附5 保水剂 .....                  | (162) |
| 参考文献 .....                    | (165) |

# 绪 言

**教学目标：**通过本部分内容的学习，让学生明确什么是热带作物、热带作物种类如何划分，以及栽培热带作物的意义。了解热带作物生产现状和发展方向，提高学习兴趣和积极性。

**教学设计：**先让学生交流他们所了解的热带作物及其生产现状，之后点评、补充。

## 一、热带作物的界定

凡有利于人类而由人工栽培并收获的绿色植物，都称作物。按作物的生理生态特性划分，适于热带、南亚热带地区（简称“热区”）栽培的各类经济作物称为热带作物。依据作物对温度条件的要求，热带作物在全生育期中需要的温度和积温都较高，其中大部分生长发育的最低平均温度为  $15 \sim 18^{\circ}\text{C}$ ，本书所提及的热带作物，是指在我国已形成规模生产，或具有发展前景的热带作物。

## 二、热带作物分类、分布

### （一）热带作物分类、分布

作物的分类有多种，有按植物学系统分类的，有按其用途来区分的，也有按植物生态特性来分类的。世界热带作物主要分布在东南亚及南亚地区、中西非的大西洋沿岸各国、南美洲的亚马孙河流域。而在中国，主要分布在海南、广东、广西、云南、福建、台湾等省区（约北纬  $18^{\circ} \sim 24^{\circ}$ ），以及云南、贵州、四川的干热河谷区域，尤其以海南岛和西双版纳最为典型。下面将按热带作物的用途来分类，有些作物可能有多种用途，则以传统的观点归类。

#### 1. 产胶作物

产胶作物指能收获天然橡胶的作物。天然橡胶是橡胶中的一类，是从产胶的作物上采集的树胶经过过滤、凝固制成，是可再生而无污染的自然资源。它有别于目前以石油为原料，由人工用化学方法合成的“人造橡胶”，或称“合成橡胶”。

研究发现，含有橡胶的植物有两千余种。但最著名的是大戟科里的产胶作物——巴西橡胶树（见彩插）。这种树也称三叶橡胶，为热带雨林的高大乔木。

对巴西橡胶树的利用，除从茎干上获取胶乳外，木材、种子都有较高的经济价值，也是当前对巴西橡胶树综合利用的研究重点。胶乳的主要成分是：水  $50\% \sim 70\%$ 、异戊二烯  $20\% \sim 40\%$ 、蛋白  $1.5\% \sim 2.8\%$ 、酮  $1\% \sim 1.7\%$ 、糖  $0.5\% \sim 1.5\%$ 、无机盐  $0.2\% \sim 0.9\%$ ，制成天然橡胶后，胶乳中所含的非橡胶成分有一部分留在固体的天然橡胶中。一

般天然橡胶中含橡胶烃 92% ~ 95%、非橡胶烃 5% ~ 8%。由于制法不同、产地不同乃至采胶季节不同，这些成分的比例可能有差异，但基本上都在此范围以内。

在原产地，巴西橡胶的分布范围几乎是整个亚马孙河流域的南部，通常出现在每年遭受洪水淹没的低洼地区，也分布在稍微排水良好的地方。1876 年，魏克汉自巴西亚马孙河下游与塔帕若斯河汇合处采集 7 万粒种子运回伦敦邱园（皇家植物园），育成 2397 株苗，先分两批运往斯里兰卡、印度尼西亚、新加坡、马来西亚，共成活 46 株。当今占世界植胶面积近 95% 的东南亚地区，其种源都是靠上述 46 株实生苗繁衍而来。我国最早栽培橡胶始于 1904 年，由云南盈江县土司刀印生从新加坡引入，迄今尚存一株。其后陆续引入台湾、海南、雷州半岛等地。直到 1949 年新中国成立前，植胶面积也仅有 2800ha，产干胶 200t。新中国成立，中央立即组织力量，迅速发展植胶业，到 2011 年，种植面积已达 108.13 万公顷（1600 多万亩），年产干胶突破 70 万吨，主要分布在云南、海南和广东。

## 2. 木本油料作物

### （1）油棕（见彩插）

油棕系棕榈科油棕，单子叶多年生常绿乔木。油棕植后第三年开始结果，6 ~ 7 龄进入旺产期，经济寿命 20 ~ 25 年，自然寿命长达 100 年以上。在高温多雨的东南亚地区，全年开花结实，每公顷可产油 4 ~ 6t。单以棕油产量计，它比椰子高 2 ~ 3 倍，比花生高 5 倍，比大豆高 7 ~ 8 倍，因此被称为“世界油王”。此外，油棕的核仁、核壳、叶片、叶柄、棕衣等副产品在化工、食品、饲料、造纸等工业上也有很高的利用价值。

油棕原产于非洲，也称非洲油棕，自然分布于北纬 13° 至南纬 12° 热带雨林到热带草原的过渡地带，即扎伊尔、刚果、尼日利亚、贝宁、科特迪瓦、加纳、喀麦隆等国。油棕于 1848 年引入印度尼西亚作为一种观赏植物，1911 年开始作为油料作物栽培，目前主要栽培的国家有马来西亚、印度尼西亚、扎伊尔、科特迪瓦、尼日利亚和哥伦比亚等。中国于 1926 年开始由东南亚引入海南省，1960 年开始正式栽培，目前在海南省南部有少量种植，因气候条件不适宜，难形成规模生产。

### （2）椰子（见彩插）

椰子是棕榈科椰子属单子叶多年生常绿乔木，是热带地区主要木本油料作物之一。椰子经济寿命长达 40 ~ 80 年，自然寿命 70 ~ 80 年。植株各部分可利用，但主要是从椰肉中榨取椰油。由于其用途众多，经济价值高，近年来，随着椰子产业的开发和产业链的延伸，对椰子的利用已拓展到旅游方面。椰果主要加工成椰干。椰干出油率 65% ~ 75%，椰油含饱和脂肪酸 91%、不饱和脂肪酸 9%，消化系数高达 99.3%，比花生油、菜子油、奶油、牛油都更易消化吸收。欧美诸国主要用以制造人造奶油，热带产椰子国家主作食用油。椰油具有高皂化值（248 ~ 264），具有良好发泡性能，适于制造高级香皂和海上用的特种洗涤剂，还可制化妆品、牙膏。椰肉可制成椰丝、椰蓉、椰子蛋白、椰子奶粉、椰汁饮料等。椰衣纤维、椰壳、椰木、椰麸、椰花汁、椰根等均有利用价值和广阔的销路。

椰子为自然杂交，有很多变异类型，分类比较复杂，一般分为三种类型：高种椰子，植株高 15 ~ 30m，基部膨大，异株授粉，植后 7 ~ 8 年开始结果，单株产量高，椰肉质量好，含油率高，经济寿命期长达 70 ~ 80 年。此外还有矮种和中间类型的椰子。



多数学者认为椰子起源于东方，现分布范围为亚、非、拉南北纬  $23^{\circ}26'$ （即回归线）之间，主要产区为菲律宾、印度、印尼等国。我国椰子的主产区在海南省，台湾、云南、广东等地也有零星分布。到 2011 年，全国椰子种植 3.80 万公顷，主要分布在海南省。

### （3）油茶（见彩插）

山茶科山茶属常绿乔木或灌木。油茶的种子含油率达  $25.22\% \sim 33.50\%$ ，单位面积产量约  $400\text{kg/ha}$ 。茶油为不干性油，色清味香，耐贮藏，为高级食用油。除供食用、烹调罐头食品、制造奶油外，还可作为机械润滑油、铁器防锈油、印泥油、肥皂、蜡烛等的原料和医药用。茶籽饼可作土农药原料，防治地下害虫、杀死血吸虫的中间寄主钉螺，木材、果壳、种壳均有利用价值。

油茶产量高、寿命长、适应性强，对土壤条件要求不苛，宜于丘陵和山区发展，不与粮棉争地。植后 4~5 年开花结果，15~16 龄进入盛产期，经济寿命长达 70~80 年。它的果实不易为鸟兽为害，收获有保证。此外，花期长，为良好的蜜源植物。

本属植物有 100 多种，多数产于我国南部。依花的色泽可分为白花和红花（紫花）两大类。栽培种以白花为主。油茶原产我国，作为木本油料作物栽培已有 500 余年的历史，现已分布于日本、越南、缅甸、印度、印尼、菲律宾、马来西亚等国。我国长江以南各省区的江西、湖南、湖北、浙江、安徽、福建、广东、海南、广西、云南等均有栽培，其范围大致是北纬  $18^{\circ}21' \sim 34^{\circ}34'$ 、东经  $98^{\circ}41' \sim 12^{\circ}40'$ 。油茶按其成熟期不同，分为三个基本群体品种，即寒露籽、霜降籽、立冬籽。除上述品种群体外，作为同一属的栽培种还有越南油茶、广宁油茶、攸县油茶、红花油茶、西南山茶、腾冲红花油茶。

### （4）油梨（见彩插）

油梨又名鳄梨、樟梨、酪梨、牛油果，因果实多为梨形得名，是樟科油梨属的常绿乔木树种。油梨果的含油量  $15\% \sim 29\%$ ，易消化，且胆固醇含量低；蛋白质含量  $1.5\%$ ，比柑橘、木瓜、芒果、香蕉的蛋白质含量高出一倍以上，符合消费者对保健型水果的要求，被誉为“保健食品”。其油可供食用，但主要作为化妆品的原料，有易为皮肤所吸收的优点。

油梨树高 10~15m，经济寿命 40~50 年，自然寿命 100 年左右。比较特殊的是花为两性，但雌雄异熟，往往自花不稔，因此在栽培时，必须注意品种合理配置。

油梨原产拉丁美洲，分布在墨西哥南部、中美洲诸国、南美洲北部。现主要分布于南、北纬  $30^{\circ}$  之间的地区，主产国为墨西哥、美国、多米尼加、巴西、以色列等。我国栽培油梨始于 1920 年，1985 年以后广东、广西和海南先后从美国加利福尼亚州、佛罗里达州、夏威夷州等地引进大量优良品种。除上述各省（区）栽培外，福建、云南、四川等地均有少量栽培。

### （5）腰果（见彩插）

漆树科腰果属的常绿乔木，植后 2 龄开花，10 龄左右进入盛产期，经济寿命期长达 30 年左右。腰果树的果实为坚果，俗称腰果，是世界四大著名干果之一。其果仁含脂肪  $47\%$ 、蛋白质  $21.2\%$ 、淀粉  $4.6\% \sim 11.2\%$ 、糖  $2.4\% \sim 3.7\%$ ，以及少量维生素 A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 等，多用于制造腰果仁巧克力、点心、上等蜜饯、油炸和盐渍食品，营养丰富。

腰果原产于巴西东北部，16 世纪引入亚洲和非洲，现已遍及东非和南亚各国，南北

纬 20° 以内地区多有栽培。美洲以巴西、非洲的莫桑比克和坦桑尼亚、亚洲以印度等国种植面积大。我国海南省种植腰果已有 80 年左右的历史, 1960 年前后, 广东、广西、云南、福建、江西、海南等省区的部分地区引种栽培, 因寒害, 只有在海南省和云南省西双版纳获得成功。

#### (6) 澳洲坚果 (见彩插)

澳洲坚果属山龙眼科, 又名昆士兰栗、澳洲胡桃。澳洲坚果含多种脂肪酸, 其中不饱和脂肪酸占总脂肪酸的 84%。澳洲坚果在降低人体血液中的胆固醇含量方面有一定疗效。澳洲坚果含油量很高, 因而其发热量也很高, 尤其是多为不饱和脂肪酸, 容易被人体吸收消化, 有益健康, 是理想的木本粮油。澳洲坚果还是一种营养丰富、香脆可口的食用坚果, 食用部分为种仁, 可生吃, 烤制后酥脆, 口感细腻, 带有奶油清香, 风味极佳。澳洲坚果果仁内的蛋白质共含有 17 种氨基酸, 其中 10 种是人体内不能合成而必须由食物供给的氨基酸。可见澳洲坚果是一种富含热能, 不含胆固醇, 又有多种人体生长所必需营养物质的营养性食品, 有“干果皇后”之美称。可作为西餐头道进食的开胃果品, 常用作烹调食品、小吃或制作果仁夹心巧克力糕点、冰淇淋饮品等的配料。以澳洲坚果为主、辅原料的食品种类达 200 种以上, 如澳洲坚果蛋糕、澳洲坚果仁罐头、澳洲坚果仁牛奶巧克力、澳洲坚果糖果、澳洲坚果面包等。因此, 澳洲坚果在国际市场上长期处于供不应求的状况, 被列为世界最昂贵的坚果。

已经鉴定出澳洲坚果有 10 多个种, 其中只有 2 个种结可食果实。普通种植的是完全叶澳洲坚果, 也称光壳型澳洲坚果。四叶轮生澳洲坚果, 即粗壳型澳洲坚果, 由于加工性能不理想, 只有少量种植。目前, 种植品种均为光壳型澳洲坚果。

澳洲坚果原产澳大利亚东部, 所要求的气候类型和小粒种咖啡类似。栽后 6 年开花结果, 经济寿命近 50 年。我国在 20 世纪 60 年代就已经引种栽培。近年来, 我国南方地区开始大力发展。目前, 广东、广西、云南、福建、四川、重庆及贵州均有种植。到 2011 年, 全国澳洲坚果种植 2.19 万公顷, 主要分布在云南。

### 3. 饮料作物

#### (1) 大叶茶 (见彩插)

大叶茶是茶树的一类品种, 叶大而厚, 耐揉搓, 是热区种植的主要茶叶品种。茶是世界三大饮料作物之一, 属山茶科多年生常绿乔灌木植物。近代生物科学和医学研究充分证明茶叶不但具有药理作用, 而且又有营养价值, 对增强人们身体健康有一定的效用。据分析, 茶叶所含化合物可达 400 多种。其中最主要而又有药理作用的成分是咖啡因, 特别在嫩芽、叶中含量较多。它是一种血管扩张剂, 能促进发汗, 能刺激肾脏, 有强心利尿解毒作用, 还有提神醒脑, 恢复肌肉疲劳。其次是茶叶中所含的多酚类物质, 它能增强微血管壁弹性, 调节血管的渗透性, 降低血压, 杀菌消炎, 所以我国民间常用茶叶与其他中药煎服治病。叶中的儿茶素能中和镉等放射性物质, 可以缓解辐射的伤害。茶叶中还含有可溶性蛋白质、氨基酸、碳水化合物、多种维生素, 以及对人体健康有益的矿物质等。

茶叶内含成分中茶多酚、氨基酸和咖啡因含量是茶树品种最重要特性。按叶片大小分析茶多酚含量呈大叶 > 中叶 > 小叶的规律, 氨基酸含量呈中叶 > 小叶 > 大叶的规律, 咖啡因含量则呈大叶 > 小叶 > 中叶的规律。茶树品种不同, 物质代谢类型也不同。大叶种碳代谢强烈, 茶多酚代谢旺盛, 茶多酚、儿茶素总量大, 形成茶黄素的潜力大, 适制红茶、普

洱茶。中小叶种氮代谢和氨基酸代谢旺盛，氨、氨基酸含量高，其香气、滋味高爽，适制绿茶。

我国是茶树的原产地。18、19 世纪时，我国茶叶大量推广到欧美各国，逐渐成为世界主要饮料之一。同时在亚洲的印度尼西亚、印度、斯里兰卡等国也都是植茶很多的国家。目前世界上有 50 个产茶国家。茶叶是我国传统的出口商品，在国际市场上享有很高声誉，销售范围已达 80 多个国家。

到 2011 年，全国茶叶种植面积 65.55 万公顷，主要分布在云南、福建。<sup>①</sup>

## (2) 咖啡（见彩插）

咖啡属茜草科咖啡属常绿灌木或小乔木，与可可、茶称为世界三大饮料作物。除作饮料外，还可提取咖啡因作麻醉剂、利尿剂、兴奋剂和强心剂，外果皮和果肉可制酒精。

目前世界上供商业栽培的只有二个种，即：（1）小粒种，又名阿拉伯种，原产非洲埃塞俄比亚。常绿灌木，高 4~5m，叶片小而尖，两性花，自花授粉。较耐寒、耐旱，但易感染叶锈病和遭天牛危害。产品气味香醇，饮用质量好。（2）中粒种，叫又名罗巴斯塔种、甘弗拉种，原产非洲刚果热带雨林区。株高 6~8m，花两性，同株一般自花不育。以抗叶锈病著称，但要较高热量条件，耐寒、抗旱力比小粒种差。咖啡因的含量高于小粒种咖啡，风味也较差。由于可溶物含量高于小粒种，适于制造速溶咖啡。此外，尚有利比里亚种，又名大粒种，原产里比利亚，产品气味浓烈，刺激性强；埃塞尔萨种又称查利咖啡，原产西非查利河流域，抗锈病且耐旱，产品味香而浓，稍带苦味。

咖啡种植有 2000 多年的栽培历史，面积和产量以小粒种为主，占 80%，中粒种占 20%。

咖啡原产非洲中北部，公元前 525 年阿拉伯人已栽种咖啡，当时只作咀嚼兴奋用，至 13 世纪开始作为饮料。15 世纪以后大规模种植，现已遍布热带、亚热带 78 个国家和地区，主产国在拉丁美洲，首推巴西，哥伦比亚为其次。非洲的科特迪瓦和亚洲的印度尼西亚也是产量较多的国家。我国于 1884 年将咖啡树引入台湾省，1887 年引入海南省。此后不久，云南、广西等省（区）分别引入种植。到 2011 年，全国咖啡种植 6.20 万公顷，主要分布在云南。

## (3) 可可（见彩插）

可可为梧桐科可可属常绿乔木，株高 4~12m，为饮料作物，种子含咖啡因 2% 及脂肪、蛋白质等成分，具有茶和咖啡同样的刺激、兴奋作用。可可的可食部分是种子，即可可豆。干豆含有 5% 的脂肪，蛋白质含量也很高，是制造巧克力的主要原料。它的发热量高，几乎为蛋类的三倍多。常用作病弱者的滋补品与兴奋剂，也是小儿、登山运动员和飞行人员的良好营养品。

可可原产南美洲亚马孙河上游热带雨林，17~18 世纪传到东南亚，我国于 1922 年引种到台湾，1954 年引入海南省试种。由于可可树要求较高的热量条件，我国只在台湾及海南省南部有小面积的栽培。

## (4) 苦丁茶（见彩插）

苦丁茶系商品名，采集的植物范围甚广，据称涉及 4 科 5 属 10 种之多，而正宗的苦

<sup>①</sup> 资料来自农业部发展南亚热带作物办公室编印的《2011 年全国热带、南亚热带作物生产情况》。

丁茶是指冬青科冬青属的大叶冬青。苦丁茶有散风热、清头目、除烦渴、治头痛、目赤、痢疾、痧气、感冒、腹痛、咽喉炎等功效。近年研究，尚具抗辐射功能，又有减肥、降压、醒酒、防癌等作用，故被誉称为美容茶、益寿茶等。苦丁茶的化学成分有 200 余种，其中部分与茶叶相同，如咖啡因、多酚类、儿茶素、氨基酸等，但含量比茶叶低。此外尚含有熊果酸、 $\beta$ -香树脂醇、蛇麻脂醇、蒲公英赛醇、熊果醇和 $\beta$ -谷甾醇等。

#### (5) 西番莲（见彩插）

西番莲为西番莲科西番莲属，多年生木质藤本，因其果实的独特风味，又名百香果，又因果实状似鸡蛋又名鸡蛋果。西番莲果实的独特风味和丰富营养已引起人们重视，并加工成各种饮料、果酱、果酒等。西番莲还是观花、叶、果皆优的庭园美化植物。作为商业性栽培的种类主要有紫果西番莲和黄果西番莲。

西番莲原产于巴西南部，现广布于热带和亚热带地区，我国南方各省均有栽培。到 2011 年，全国种植西番莲 0.10 万公顷，主要分布在云南和湖南。

### 4. 糖能作物

#### (1) 木薯（见彩插）

木薯为大戟科植物，主要产品为木薯的块根。木薯为热带和亚热带地区重要的粮食和饲料作物，与马铃薯和甘薯并称为世界三大薯类作物。由于鲜薯易腐烂变质，一般在收获后应尽快加工成淀粉、干片、干薯粒等。鲜木薯块根含淀粉 25% ~ 35%，木薯粉品质优良，可供食用，或工业上制作酒精、果糖、葡萄糖等。木薯的各部位均含氰苷，有毒，鲜薯的肉质部分须经水泡、干燥等去毒加工处理后才可食用。木薯主要有两种：苦木薯（专门用作生产木薯粉）和甜木薯（食用方法类似马铃薯），加工后食用，为当地居民主要杂粮之一。木薯产品用途和涉及领域广泛，用木薯为原料制成的燃料乙醇，被称为可替代汽油的环保型“绿色汽油”，是最经济可行的生物质能源之一。

木薯原产于热带美洲，主产国为巴西、泰国等国，是目前世界贸易的又一大宗商品，也是世界第六大作物。我国于 19 世纪 20 年代引种，现以广东、广西等热带地区栽培较多。到 2011 年，全国种植木薯 38.82 万公顷，主要分布在广西和云南。

#### (2) 甘蔗（见彩插）

甘蔗是甘蔗属的总称，属于禾本科。甘蔗属有 9 个种，甘蔗中含有丰富的糖分、水分，还含有对人体新陈代谢非常有益的各种维生素、脂肪、蛋白质、有机酸、钙、铁等物质。甘蔗主要用于制糖，也可提炼乙醇作为能源替代品。甘蔗是温带和热带农作物，与栽培和育种关系密切的有 5 个种：中国种、热带种、印度种、割手密野生种、大茎野生种。适合栽种于土壤肥沃、阳光充足、冬夏温差大的地方。

甘蔗原产于印度，现广泛种植于热带及亚热带地区。全世界有一百多个国家出产甘蔗，最大的甘蔗生产国是巴西、印度和中国。种植面积较大的国家还有古巴、泰国、墨西哥、澳大利亚、美国等。中国蔗区主要分布在广西（产量占全国 60%）、云南、广东、台湾、福建、四川、江西、贵州、湖南、浙江、湖北等省（区）。到 2011 年，全国种植甘蔗 166.12 万公顷，主要分布在广西、云南。

### 5. 香料作物

#### (1) 胡椒（见彩插）

胡椒属于胡椒科胡椒属的多年生木质藤本植物，为世界重要香辛作物之一。自然状态

下攀缘生长，株高7~10m，栽培则控制在2~3m高，经济寿命长20~30年。种子含胡椒碱5%~9%、挥发油1%~2.5%。在食品工业中用作调味香料、防腐用料，医药上用作健胃、利尿剂等。

胡椒科植物有12个属，胡椒属内约有种800个以上。栽培的胡椒有大叶种和小叶种两个类型。而每一种类型中，各有若干个著名的品种。大叶种有印尼的南榜、印度的巴兰哥塔、马来西亚的古晋、柬埔寨的百奔口。我国栽培的品系也属大叶种类型。小叶种有印度的卡卢瓦里、柬埔寨的堪寨、马来西亚的马拉比等。

胡椒原产印度西海岸，栽培历史悠久。主产国为印度、印尼、马来西亚，巴西是发展胡椒最快的国家之一。现遍布亚、非、拉、美近20个国家。我国最早于1947年引入海南琼海县，1951—1954年又多次从国外引种，并开始较大面积栽培。主要分布在海南、广东雷州半岛和云南西双版纳等地。到2011年，全国胡椒种植2.29万公顷，主要分布在海南。

## (2) 香草兰（见彩插）

香草兰属兰科香果兰属，又名七香子兰、香荚兰、香果兰，是一种热带附生兰。香草兰的蒴果经加工后含有香兰素、田香草醛、茴香醇、茴香醛等芳香成分。香兰素含量1.5%~3%，香味浓郁，香韵独特，芳馥宜人。香草兰豆荚可制成粉剂、酊剂或油剂。在食品工业上作为冰淇淋、巧克力、甜奶品、名酒、名烟等高级调香剂，素有“食品香料之王”的美誉。它还可用于化妆品，制作高级香水。在医药上，用作芳香型神经系统兴奋剂、补肾药等。

香草兰原产于墨西哥南部、危地马拉及安的列斯群岛等地。迄今，香草兰已遍及世界热带地区。我国台湾省早于1901年从日本引进香草兰，但目前仅有少量栽培。目前我国香草兰主要种植在海南。

## (3) 依兰香（见彩插）

依兰香属番荔枝科依兰属，热带木本香料植物。花瓣蒸馏得到依兰油，具独特浓郁的香味，是一种名贵的高级香料，用作定香剂，配制高级化妆品。原产地为菲律宾及印度尼西亚爪哇岛。主产地为科摩罗群岛和马达加斯加西北部的贝岛，几乎占世界总产量的80%。我国以云南南部的栽培面积最大，种源来自斯里兰卡，此外海南、福建、广东均有少量栽培。依兰香树高15~20m，植后2~4年开始开花，10年进入盛产期，经济寿命约30年。

## (4) 肉桂（见彩插）

肉桂别名玉桂、牡桂、桂树，樟科肉桂属，亚热带常绿乔木。树皮、桂油是其主要产品，树皮含挥发油1%~2%，油的主要成分为桂皮醛，占75%~90%，还有少量乙酸桂皮酯。有散寒、止痛、活血、健胃等功效。桂油的主要成分是肉桂醛和丁香脑，主治昏迷、风湿、胎毒、头痛，也可作为食品及化妆品原料。

肉桂主产中国的广东、广西、云南、福建等省（区），其中以广西种植面积最多。植后3~4年采叶蒸油，5~6年采皮制成桂通，15~20年剥取茎基部树皮制成桂板。第四年单株采叶同属的还有锡兰肉桂、越南清化肉桂（产品主供药用）。到2011年，全国肉桂种植8.31万公顷，主要分布在广西。

### (5) 香茅（见彩插）

香茅属禾本科香茅属，是热带多年生宿根草本植物。从其叶片蒸出的香茅油是世界重要的香料油之一，主要成分为香草醛、香叶醇、香草醇。广泛用于配制香皂、香精、香水、牙膏等日用化工品。香草醛经加工制成羟基香茅醛、柠檬醛等，可作为食品香料。香茅油还具有杀菌、消炎、舒筋、活络、止痛等功效。

本属有 120 个种和变种。世界各国主要栽培的品种有爪哇香茅和锡兰香茅。爪哇香茅又名哈潘基里，出油率高（1.2% ~ 1.4%），含总醇量 80% ~ 92%、香草醛 34% ~ 46%，油的比重为 0.885 ~ 0.8895，是世界各国的主要栽培品种。锡兰香茅也称连拿巴图潘基里，出油率 0.37% ~ 0.4%，含总醇量 55% ~ 65%、香草醛 7% ~ 15%，油的比重为 0.898 ~ 0.910。该种虽然出油率低，但它能耐瘠、耐旱，斯里兰卡种于旱瘠土地上。

香茅原产东南亚热带地区，现已分布于北纬 24°至南纬 23°之间。主产中国、印度尼西亚、危地马拉、斯里兰卡、印度等国。1921 年引入中国台湾试种，1935 年传入广东，随后广种于海南、广西、云南、福建等省（区）。20 世纪 80 年代，世界香茅油产量 4000 ~ 6000t，其中中国产量约占一半以上。

### (6) 八角（见彩插）

八角属八角科八角属，常绿乔木，原产中国广西。果皮、种子、叶都可蒸馏芳香油。叶茴香油或八角油，在其鲜果皮中含油量为 5% ~ 6%，鲜种子含 1.7% ~ 2.7%。茴香油在工业上主要用以提取大茴香，再合成为大茴香醛、大茴香醇。这些单体香料主要用于食品、啤酒、制药、化妆以及日用工业中。八角果是我国人们喜爱的调味香料，每年的耗用量很大。八角和茴香油也是我国传统的出口商品，在国际市场上享有盛誉。

八角在我国适宜栽培区是在北纬 23° ~ 25°之间，即南亚热带与中亚热带交叉地区。主产区在广西的西部和南部。广东、云南、福建南部、贵州南部也有栽培。

到 2011 年，全国八角种植 6.80 万公顷，主要分布在广西，广西有“世界八角之乡”之美称。

## 6. 南方药用作物

南方药用植物指主产或原产于热带和南亚带的药用植物，是药用植物中的一部分。我国的南药分布在云南、广东、广西、福建、四川、贵州和台湾等省区。广阔的热带原始森林中蕴藏着 2000 余种生物活性高的化合物，被认为是人类潜在的药物宝库，或叫天然药物基因库。然而对热带药物的化学成分研究及其筛选利用还为数不多，是有待人们进一步开发的领域。我国药用植物有 11000 多种，南方药植物类约有 4000 种，其中常用约 500 余种，依靠栽培的主要药用植物有 250 种左右。

### (1) 槟榔

槟榔属常绿乔木，种子含多种生物碱，有效成分为油状槟榔碱，有驱虫、消积、行气、利尿等功效，主治食滞、腹胀痛、腹水、痢疾、绦虫、蛔虫、血吸虫等。果皮称大腹皮，有下气行水作用，主治腹胀、水肿、小便不利等病。未熟果实叫束儿槟榔，多用作咀嚼料。

槟榔起源于何地，众说纷纭，比较可靠的资料显示为马来西亚。公元前传入印度，公元 1500 年引入桑给巴尔，现广布于热带地区。主产国有印度、孟加拉，斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚、泰国等。

中国栽培槟榔历史悠久，早在史书《图经》上，海南省已有栽培的记载。主要分布

于海南省的东南部和中部。另外云南、台湾也有栽培。

### (2) 阳春砂仁

阳春砂仁为姜科多年生草本，果实和种子入药，有健胃、消食、呕吐、肠炎、痢疾、安胎等功效。产地为广东、海南、广西、福建、云南等地。砂仁以我国广东阳春县所产春砂最闻名。栽培的砂仁种尚有缩砂蜜、海南砂仁、红砂仁、细砂仁、矮砂等。东南亚国家也有栽培。

### (3) 益智

益智为姜科多年生草本植物。干燥果实或种子入药。有治疗寒性胃痛、脾泻吐泻、遗尿、尿频、遗精等疾病的功效。益智是海南特产药材，天然分布于南部、东南部、中部和西南部海拔 800m 以下、荫蔽度 50% ~ 60% 的密林或疏林中。此外广东、广西、福建、云南也有少量栽培。

### (4) 巴戟

巴戟别名巴戟天，茜草科攀缘木质藤本植物，以直径 1 ~ 2cm 的肉质根入药，补肾壮阳，主治肾虚、阳痿、筋骨疼痛等疾。主产地为广东、海南、广西、福建、云南、四川各省（区）均有栽培。巴戟植后 5 年才可收获，肉质根的分布深可达 1m。

### (5) 三七

三七为五加科多年生宿根草本，原产广西田州，又叫田七，是三七的别名。产品是植后 4 ~ 5 年收获的根和根茎。三七根可入药，具散瘀止血、消肿定痛的功效，治疗咯血、胸腹刺痛，具有补血、和血等功效。

三七系我国特产，分布于云南、广西、四川、湖北、江西等省（区）。云南、广西为主产区。

### (6) 绞股蓝

绞股蓝又名七叶胆，葫芦科多年生草质藤本植物。绞股蓝属共有 13 种，我国有 11 种。植物分析表明，绞股蓝含有 50 余种皂甙，部分与人参皂甙是同一种物质。目前在五加科植物以外发现含人参皂甙的植物极少。是抗癌新药，对肝癌、子宫癌、肺癌等癌细胞增殖的抑制效果为 20% ~ 70%。能增强人体机能，防衰老，耐疲劳，镇静，催眠，降血脂，治疗偏头痛和溃疡等疾。

### (7) 芦荟

芦荟为百合科多年生常绿植物，世界共约 300 种，其中作为药用作物栽培的种有蜈蚣掌芦荟、翠叶芦荟、好望角芦荟、东非芦荟等。芦荟主要成分是芦荟素，有特殊苦味，可作健胃剂、清泻剂，含有黏液的芦荟叶可治烧伤、刀伤、脚癣、皮肤皴裂等。也可作化妆品原料，有消除皱纹、老人斑、雀斑，使皮肤恢复弹性等效。芦荟原产南部非洲，现广布于南北纬 40° 之间的热带、亚热带，遍及非洲、亚洲、欧洲和美洲的干旱地区。我国主要分布在云南元江。

### (8) 余甘子

余甘子又名油甘子，大戟科落叶小乔木。海南、广东、广西、福建、云南、四川、贵州均有分布。果汁具抗衰老的作用，根有收敛止泻作用，叶可治皮炎湿疹。

### (9) 罗汉果

罗汉果为葫芦科多年生草质藤本宿茎植物。广西永福县主产，为我国特有种，广西其

他地区也有少量分布。具清暑润肺、止咳化痰之效，治百日咳、哮喘、高血压、糖尿病、支气管炎等疾。

#### (10) 剑叶龙血树

剑叶龙血树为龙舌兰科常绿乔木，我国云南孟连 1972 年发现有分布。从其含脂木质部中提取“血竭”，有止血、活血、行气、生肌之效。主治跌打损伤、心绞痛、全疮出血、五脏邪气等症。

### 7. 纤维类作物

龙舌兰麻（见彩插）。龙舌兰麻类是龙舌兰科单子叶植物的统称，其下隶属有 21 个属、670 个种，其中以龙舌兰属经济价值最高，曾作为栽培和常见的种是：剑麻、灰叶剑麻。龙舌兰麻的纤维具有耐磨、拉力强、耐海浸泡、耐酸碱、耐低温、不易打滑等优良特性。主要制成棕绳产品，用于航运业、轮胎帘布、墙纸、抛光器、地毯等。叶汁可提取皂素，其中海吉宁和替柯吉宁等皂甙元，可制成治皮肤炎、湿病、避孕药等多种药物。我国主要种植于广东。

### 8. 其他作物

#### (1) 藤类作物

藤类作物系指棕榈科的藤类植物，全世界有 14 个属 600 多个种，主要分布在亚洲的热带和南亚热带，大洋洲和西非也有少量分布。产品是取其木质化的藤蔓作为藤制品的原料。我国每年消耗量达 2 万~3 万吨，野生资源由于强度采集，已基本枯竭，主要依赖进口，广东、海南等有种植。主产国为印度尼西亚，1990 年产原藤 13 万吨，几乎占世界总产的 85% 以上。我国有 4 个属 25 个种，其中有栽培前途的有红藤、单叶省藤、白藤（也称鸡藤长 10m，直径 0.5~0.8cm，海南省广泛分布，为藤制品主要原料）、越南白藤（20 世纪 60 年代从越南引入我国）、西加省藤（又名灰藤，原产马来半岛、苏门答腊、婆罗洲、菲律宾，是世界著名藤种之一）。

#### (2) 竹 类

竹类植物属禾本科，主要生长在热带、亚热带地区，以东南亚的季风带为世界竹子分布的中心。全世界竹类共 50 多属，1200 多种。我国竹子种类多，为世界产竹最多的国家之一。据初步统计，我国竹类共有 26 个属、300 多种。

#### (3) 辣木（见彩插）

辣木树科，又名鼓槌树、山葵树，为多年生常绿小乔木至大乔木，目前已知共有 14 个种，供食用栽培的有印度辣木树（*Moringaoleifera*）和非洲辣木树（*Moringastenopetala*）两个种品种。辣木树原产于非洲东北部和印度北部的次喜马拉雅山麓、红海沿岸等自然条件极其恶劣的地方。辣木堪称是一种神奇的健康植物。辣木叶片、果荚富含多种矿物质、维生素，作为蔬菜和食品有增进营养、食疗保健的功能，也可用于医药、保健、工业等方面，因此被誉为“神奇之树”“生命之树”。根据测定，辣木干叶粉所含的钙质是牛奶的 4 倍，蛋白质是牛奶的 2 倍，钾是香蕉的 3 倍，铁是菠菜的 3 倍，维生素 C 是柑橘的 7 倍，维生素 A（ $\beta$ -胡萝卜素）是胡萝卜的 4 倍，只要 3 汤匙的辣木叶粉，就含有幼儿每日所需的 270% 维生素 A、42% 的蛋白质、125% 的钙、70% 的铁及 22% 的维生素 C。它丰富的蛋白质、维生素及氨基酸，不但对素食者有极大益处，而且对抗营养不良及提升免疫力也功效显著。在印度，辣木常被用于传统医学的配方，辣木子还具有净化水质的功能。



辣木叶、花、果可作为蔬菜直接食用，可以加工制作多种功能性营养保健品，也可以开发作为牛、羊饲料，种子可以提炼油脂。

辣木有退热、消炎、排石、利尿、降压、止痛、强心、催欲等功用。传统印度医药常用于治疗糖尿病、高血压、心血管病、肥胖症、皮肤病、眼疾、免疫力低下、坏血病、贫血、佝偻、抑郁、关节炎、风湿、结石、消化器官肿瘤等疾病。大量研究证明了辣木的医疗保健功能：叶片、果实和根含有降低血压和胆固醇的功能成分。Ghasi 等研究表明，辣木叶能分别降低高脂鼠的血清、肝脏和肾中的胆固醇 14.35%、6.40% 和 11.09%，并增加 15.22% 血清蛋白；根部所含的生物碱，能明显地改变小鼠血尿素、血浆蛋白质、胆红素和胆固醇；叶片含有调节甲状腺素和肝脂过氧化作用（LPO）的超氧化物歧化酶（SOD）和过氧化氢酶（CAT）。Tahiliani 等研究表明，低剂量的叶片提取物能调节甲状腺机能亢进；动物实验表明，其叶片提取物可降低 25% 的胆固醇。辣木叶片含丰富的维生素 A，可治疗维生素 A 缺乏症，Nambiar 等研究表明，辣木叶片能明显改善维生素 A 缺乏症的临床症状，体重和血清中维生素 A 含量明显增加（28.2ng/dL，而对照为 19.1ng/dL）。Guevara 等研究证明辣木种子中 4（ $\alpha$ -L-rhamnosyloxy）-苯甲基异硫氰酸盐、 $\beta$ -谷甾醇-3-O- $\beta$ -D-吡喃葡萄糖苷、niazimicin 和辣木叶片中的硫代氨基甲酸盐均对爱泼斯坦巴瑞病毒（Epstein-Barrvirus）有明显的抑制作用，硫氨基酸酯能抑制肿瘤细胞生长。

辣木根被用来制成治疗瘫痪病、间歇性发烧、慢性风湿的药物，还被用来治疗神经失常、眼花、肠道痉挛病、瘰病和肠胃气胀，还有避孕作用，树枝可以作壮阳药物，果实可以用来治疗肝脏、脾、经脉等特殊部位的疾病和破伤风，从种子中提取的油可用作治风湿的外用药，辣木叶有治疗忧郁症的功效，叶片和豆荚中一些成分有降压作用。在印度，普遍使用辣木种子处理饮用水，只要一粒辣木种子就可以将 2kg 夹带泥沙的河水澄清（用量 250mg/L 以下），澄清速度与明矾一样快，对悬浮物的去除率超过 90%，汛期的河水大肠杆菌含量每 100mL 约在 1600~18000 个左右，澄清后的水中大肠杆菌含量则降至每 100mL 1~200 个，去除率接近 99%！

作为辣木的原产地，印度在辣木的种质资源收集、育种、栽培与辣木开发等方面均处在世界前列。由于辣木独特的营养价值和适应性广、栽培粗放的生物学特性，在中国发展辣木规模化种植和产品开发有着良好的市场和商业前景。在中国台湾、海南、云南已开始种植和利用辣木。<sup>①</sup>

## （二）热带作物分类、分布的特点

以上涉及的作物主要是在我国热带地区目前已形成规模生产或具有发展希望的经济作物。由上述各类作物来看，明显有别于热带的农学、果树、花卉、蔬菜、林学、牧草等其他农业各分支的学科。但实际上又是有很多的交叉和共同的理论基础，如椰子是热带地区典型的木本油料作物，但目前在我国主要是作为饮料、果酱等食品工业的原料，其他如腰果、油梨等均有类似情况。所以热带作物分类和分布有以下特点：

第一，具有明显的地带性和区域性。我国热带作物种植区是在北纬 18°10′~26°10′、东经 97°39′~118°08′之间，实际上是包括了我国北热带的 8 万平方千米面积和南亚热带的 36.48 万平

<sup>①</sup> 资料来源于中国辣木网：[http://www.chinalamu.com/index.php?\\_m=mod\\_article&\\_a=article\\_content&article\\_id=115](http://www.chinalamu.com/index.php?_m=mod_article&_a=article_content&article_id=115)。