



热带植物资源持续发展 的理论与实践

许再富 著

科学出版社

热带植物资源 持续发展的理论与实践

许再富 著

1140/26

科学出版社

1996

441882

**PRINCIPLE AND PRACTICE OF
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
ON TROPICAL PLANT RESOURCES**

by XU ZAIFU

Science Press
1996

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书阐述了热带植物资源的特点,利用价值和它们的合理开发、有效保护的理论和方法。作者根据 30 多年的科研实践和所积累的大量资料,提出了一些新的概念和新方法,并构成了植物资源学的基本框架。本书的出版将对我国热带地区的社会经济及自然资源的协调发展作出贡献。

本书适合于大专院校有关专业师生、科技工作者、政府部门有关方面的管理人员、有关企业的管理人员和工程技术人员阅读。

热带植物资源持续发展的理论与实践

许再富 著

责任编辑 彭克里

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

新世纪印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1996 年 2 月第一版

开本: 787×1092 1/16

1996 年 2 月第一次印刷

印张: 9 $\frac{5}{8}$

印数: 1—2 000

字数: 207 000

ISBN 7-03-005263-3/Q·638

定价: 27.00 元

序

植物资源学是植物学的一个重要分支学科，它与植物资源的开发、利用和保护密切相关，因而它是植物学中的一门应用性很强的学科，而植物资源的持续发展则是植物资源学的核心问题。植物资源学的起源很早，可以说是一个老学科，但由于涉及面很广，而专攻者很少，以至于成为一门迄今还没有形成系统、很少有专书的一门新学科。从近代社会和科学发展的趋势看，植物资源的合理利用与有效保护必将成为解决当今世界所面临的 6 大危机，即能源耗费、资源枯竭、人口爆炸、食物（和水）短缺、环境退化和生态平衡失调等的关键所在。所以，近年来国内外学者逐渐重视植物资源学的研究。

虽然我的一生主要从事植物分类和植物地理学的基础研究，但它正是植物资源学的必要基础。我在工作和学习中，始终没有忘记植物资源的合理利用和有效保护的各种科学问题。当我感到未来世界正在愈来愈面临人类和植物界矛盾的时候，我同时也为人类愈益创造出合理利用植物资源的方法而受到感动。当我们在每一个生态系统中正在利用植物作为一个工具来调控或协调其中出现的不平衡的时候，无论如何，我将永远是个乐观主义者。

我很高兴地阅读了许再富研究员最近编著的《热带植物资源持续发展的理论与实践》书稿。我认为该书编写得很好，已较系统地阐明了植物资源持续发展的有关理论和方法，构建了植物资源学的基本框架，颇具新意。值得一提的是，本书的编著者从事热带植物资源开发、利用和保护的科学研究长达 30 多年。他在植物资源学上既具扎实的专业理论基础，又具有丰富的实践经验，他在本书中向读者提供了一些新概念、新理论和新方法。所以，本书的编写很有特色，既具有较高的理论水平，又具有重要的应用价值。

持续发展是国际社会所共同关心的问题，也是《中国二十一世纪议程》的核心问题，而植物资源学正是为解决这一核心问题服务的。正如本书的编著者所指出的“热带植物资源在本质上与其他气候带的植物资源是没有区别的”，深入解剖这一只麻雀，自然可以获得若干带规律性的东西，有所发现、有所创造。所以，本书的出版将对植物资源的合理开发和有效保护起重要的作用，从而促进社会经济与自然资源的协调发展。

吴征镒

于中国科学院昆明植物研究所

1995 年 7 月 21 日

前 言

植物是自然生态系统中最基本、最活跃的因素。自从人类诞生以来就利用植物、改造植物，与其结下了不解之缘。植物资源的持续发展是植物资源学研究的最重要和最基本内容。作为一门学科来说，植物资源学源远流长，它是古老的。然而，随着科学的发展，学科间的交叉，植物资源学不断注入了新的内容，尤其是植物资源的持续发展，其理论、概念和方法不断发展，它总是新的。

当今人类所面临的人口、资源和环境等重大危机的解决就有赖于植物资源的持续发展。所以，作为一门应用基础的植物资源学的重要性是不言而喻的，它的发展也是肯定的。此外，在近代，由于人口的剧增、人类对植物资源的不合理开发，已使它们绝灭的速度比起其自然过程快了约 1000 倍，也使全球生态环境发生了很大的变化。“抢救植物就是拯救人类本身”，因而，植物资源学尤其植物资源的持续发展的研究与发展又与人类的生存与发展密切相关。

热带的植物资源在本质上与其他气候带的植物资源是没有区别的，只是由于它们分布在热带、南亚热带地区，在特定的自然条件下而具有特殊的种类，形成了有别于温带植物资源的一些生物-生态学特征、特性。此外，本书以云南热带地区的植物资源为主要研究对象，由于本区的特定社会经济发展历史，而使它们在与人类相互关系上带有特殊的民族植物文化色彩。《热带植物资源持续发展的理论与实践》一书的编写是编著者 30 多年来从事热带植物资源开发、利用与保护研究的一个概括。当然，中国科学院西双版纳热带植物园科技人员的众多研究成果和国内外的有关科技资料是构成本书的重要基础。编著者相信，本书的编写将有益于热带植物资源的合理开发与有效保护，促进我国热带地区经济与自然资源的协调发展。

需要说明的是，由于本书各章、节具有相对独立性，为使其完整，而在一些资料的处理上有适当的重复。此外，本书是由编著者于 1990 年接受云南思茅师范专科学校的讲课而编写的讲义的基础上，经再一次修改补充而成的。由于缺乏此类书的楷模，加之于编著者的知识水平所限，不妥之处在所难免，在此权当抛砖引玉。

编著者希望本书能作为一份微薄的礼物献给我国著名植物学家、中国科学院西双版纳热带植物园的奠基人、云南热带植物资源学开拓者和编者的恩师蔡希陶教授。是蔡老把编著者引入这个神奇、广博而深奥的学科领域，并沿着他所铺的道路，一步一个脚印

地探索。最后，编著者衷心感谢中国科学院院士、中国科学院昆明植物研究所名誉所长、著名植物学家吴征镒教授，他在繁忙的科研活动中拨冗审阅了本书稿和进行了一些必要的修改，也为本书作序。这既使本书减少谬误，也使读者能清晰地了解植物资源学这一古老而又崭新的学科。

许再富

中国科学院西双版纳热带植物园

1995 年

目 录

序

前 言

第一章 绪论	(1)
第一节 植物资源和植物资源学	(1)
一、植物资源	(1)
二、植物资源学	(2)
三、植物资源的经济类型	(2)
第二节 植物资源的研究方法	(4)
一、野外考察法	(4)
二、民间调查法	(5)
三、样品分析法	(5)
四、文献查阅法	(5)
五、引种驯化法	(5)
六、栽培繁殖法	(5)
七、遗传保存法	(6)
第三节 植物资源的主要特性	(6)
一、多样性	(6)
二、再生性	(6)
三、转能性	(6)
四、地域性	(7)
五、群落性	(7)
六、解体性	(7)
第四节 植物资源在解决当今世界所面临重大问题的作用	(7)
一、植物资源与能源	(8)
二、植物资源与环境	(8)
三、植物资源与人口	(8)
第五节 植物资源所面临的主要问题	(9)
一、生境的破坏	(9)
二、过度的利用	(9)
三、环境的污染	(10)
四、物种的滥引	(10)
第二章 云南热带植物资源及其生态环境	(11)
第一节 植物资源分布的气候、土壤、环境概况	(11)

一、云南热带的标准和范围·····	(11)
二、气候概况与特点·····	(12)
三、土地土壤概况和特点·····	(14)
第二节 云南热带自然植被概况及主要特点·····	(17)
一、植被类型与分布概况·····	(17)
二、森林植被的主要特点·····	(19)
三、热带森林植被的稳定性·····	(19)
第三节 云南热带植物资源的概况和主要特点·····	(22)
一、植物资源概况·····	(22)
二、植物资源在区系上的特点·····	(25)
三、植物资源在生态上的适应性·····	(26)
第三章 云南热带植物资源开发·····	(28)
第一节 植物资源开发概况·····	(28)
一、植物资源引种驯化简史·····	(28)
二、民族与植物资源的开发·····	(31)
三、近代的植物资源开发概况·····	(33)
第二节 植物资源开发的若干对策·····	(35)
一、粮食与能源·····	(35)
二、因地制宜与多种经营·····	(36)
三、开发与保护的关系·····	(42)
四、混农林系统的发展是开发的主要科学对策·····	(43)
五、科研、示范与技术培训、成果推广·····	(44)
六、热带植物资源开发的一些有关政策问题·····	(45)
第三节 温室效应对我国热带植物资源开发的可能影响·····	(46)
一、我国热带的面积将扩大·····	(46)
二、气候转暖对热作生产的可能影响·····	(47)
三、水湿条件降低对热作生产的可能影响·····	(47)
四、环境变化对热作生产结构的影响·····	(50)
五、主要对策·····	(51)
第四章 混农林系统与植物资源的开发·····	(53)
第一节 混农林系统的概念与技术分类·····	(54)
一、单一种植的概念·····	(55)
二、混农林系统的概念·····	(55)
三、混农林系统的技术分类·····	(57)
第二节 混农林系统的生态学原理与综合效益评价·····	(62)
一、混农林系统的生态学原理·····	(63)
二、混农林系统的经济效益评价·····	(65)
三、混农林系统的生态效益评价·····	(69)

四、混农林系统的社会效益评价·····	(71)
第三节 混农林系统的发展·····	(72)
一、混农林系统发展的方法·····	(72)
二、山地混农林系统的发展趋势·····	(74)
第五章 热带植物资源保护·····	(78)
第一节 云南热带植物资源受威胁的状况·····	(78)
一、植物受威胁及等级系统·····	(78)
二、植物受威胁的定量评价方法·····	(79)
三、植物资源受威胁的一般情况·····	(83)
四、热带雨林片断化与植物多样性的变化·····	(85)
五、植物资源保护的迫切性·····	(95)
第二节 植物资源保护的目标及主要对象·····	(96)
一、植物资源的保护目标·····	(96)
二、植物资源保护的主要对象·····	(97)
第三节 植物资源保护的主要方法·····	(100)
一、植物资源保护的基本方法——就地保护·····	(100)
二、云南热带自然保护区概况·····	(104)
三、植物资源保护的辅助方法——迁地保护·····	(105)
四、植物资源的再引种·····	(111)
五、云南热带植物多样性迁地保护的现状及对策·····	(112)
第四节 植物资源的保护性开发·····	(116)
一、保护性开发的标准·····	(116)
二、保护性开发的若干类型·····	(116)
三、自然保护区的保护性开发·····	(119)
四、土地利用、管理与自然保护区保护的有效性·····	(120)
第五节 温室效应对热带植物资源保护的可能影响和对策·····	(125)
一、森林内部“湿凉”效应的变化·····	(126)
二、自然生态系统土壤条件的变化·····	(127)
三、自然生态系统物种多样性的变化·····	(127)
四、自然生态系统中受威胁的种类将大幅度增加·····	(128)
五、物种南北交流将有所发展而效果不显著·····	(128)
六、主要对策·····	(129)
参考文献·····	(132)
植物拉丁名、中名对照·····	(135)

CONTENT

Foreword

Preface

1. Introduction	(1)
1.1 Plant Resources and Its Managemental Sciences	(1)
1.1.1 Plant Resources	(1)
1.1.2 Managemental Sciences of Plant Resources	(2)
1.1.3 Economic Types of Plant Resources	(2)
1.2 Methodology of Research on Plant Resources	(4)
1.2.1 Field Surveying	(4)
1.2.2 Folk Surveying	(5)
1.2.3 Sample Analysing	(5)
1.2.4 References Documenting	(5)
1.2.5 Introduction and Acclimatization	(5)
1.2.6 Breeding and Cultivating	(5)
1.2.7 Genetic Conserving	(6)
1.3 Main Characters of Plant Resources	(6)
1.3.1 Diversity	(6)
1.3.2 Regeneration	(6)
1.3.3 Energy Transformation	(6)
1.3.4 Regionalization	(7)
1.3.5 Community	(7)
1.3.6 Disintegration	(7)
1.4 Roles of Plant Resources to Solve the Main Problems the World Faced	(7)
1.4.1 Plant Resources and Energy	(8)
1.4.2 Plant Resources and Environment	(8)
1.4.3 Plant Resources and Human Population	(8)
1.5 Main Problems of Plant Resources Faced	(9)
1.5.1 Destruction of Habitats	(9)
1.5.2 Overuse	(9)
1.5.3 Pollution of Environment	(10)
1.5.4 Abuse Introduction of Plant	(10)
2. Tropical Plant Resources of Yunnan and Their Eco-environment	(11)

2.1	Climate and Soil Environment	(11)
2.1.1	Standards and Ranges of Yunnan Tropics	(11)
2.1.2	Status and Characters of Climate	(12)
2.1.3	Status and Characters of Lands and Soils	(14)
2.2	Status and Main Character of Forests in Yunnan Tropics	(17)
2.2.1	Types and Distribution of Forest Vegetation	(17)
2.2.2	Main Characters of Forest Vegetation	(19)
2.2.3	Stability of Forest Vegetation	(19)
2.3	Status and Main Characters of Plant Resources in Yunnan Tropics	(22)
2.3.1	Status of Plant Resources	(22)
2.3.2	Floral Characters	(25)
2.3.3	Ecological Adaptability of Plant Resources	(26)
3.	Exploitation of Plant Resources in Yunnan Tropics	(28)
3.1	Status of Plant Resources Exploitation	(28)
3.1.1	History of Plant Resources Introduction and Acclimatization	(28)
3.1.2	Ethnics and Plant Resource Exploitation	(31)
3.1.3	Exploitation of Plant Resource in Modern Times	(33)
3.2	Some Strategies for Plant Resource Exploitation	(35)
3.2.1	Food and Energy	(35)
3.2.2	Suit Measures to Local Conditions and Varied Management	(36)
3.2.3	Relationship between Conservation and Development	(42)
3.2.4	Development of Agroforestry	(43)
3.2.5	Research Demonstration, Training and Extension	(44)
3.2.6	Relative Policies of Plant Resource Exploitation	(45)
3.3	Influences of Greenhouse Effect to Plant Resource Exploitation of China	(46)
3.3.1	Enlarged Tropical Area of China	(46)
3.3.2	Influences of Warmer Climate to Tropical Crop Production	(47)
3.3.3	Influences of Lower Water-Moisture	(47)
3.3.4	Influences of Changed Environment to Tropical Crop Production	(50)
3.3.5	Some Main Strategies	(51)
4.	Agroforestry and Plant Resource Exploitation	(53)
4.1	Conception and Technical Types of Agroforestry	(54)
4.1.1	Conception of Monoculture	(55)
4.1.2	Conception of Agroforestry	(55)
4.1.3	Technical Types of Agroforestry	(57)
4.2	Ecological Principle and Synthesizing Assessment of Benefits for Agroforestry	(62)

4.2.1	Ecological Principle of Tropical Agroforestry	(63)
4.2.2	Economic Benefits Assessment of Agroforestry	(65)
4.2.3	Ecological Benefits Assessment of Agroforestry	(69)
4.2.4	Ecological Benefits Assessment of Agroforestry	(71)
4.3	Development of Agroforestry	(72)
4.3.1	Development Methods of Agroforestry	(72)
4.3.2	Development Tendency of Agroforestry in Tropical Mountain Areas	(74)
5.	Conservation of Tropical Plant Resources	(78)
5.1	Threatened Status of Plant Resources of Yunnan Tropics	(78)
5.1.1	Threatenedness and Its Grade Systems of Plants	(78)
5.1.2	Quantative Assessment for Threatened Plants	(79)
5.1.3	Threatened Status of Plants in Yunnan Tropics	(83)
5.1.4	Fragmentation of Tropical Rainforest and Change of Plant Diversity	(85)
5.1.5	Urgency of Protection for Plant Resources	(95)
5.2	Protected Targets and Objects of Plant Resources	(96)
5.2.1	Protected Targets of Plant Resources	(96)
5.2.2	Protected Objects of Plant Resources	(97)
5.3	Main Methods of Protection for Plant Resources	(100)
5.3.1	In Situ Conservation-Basic Method of Plant Resources Protection	(100)
5.3.2	Status of Nature Reserves in Yunnan Tropics	(104)
5.3.3	Ex Situ Conservation-Subsidiary Method of Plant Resources Protection	(105)
5.3.4	Re-introduction of Plant Resources	(111)
5.3.5	Status and Strategy of Ex Situ Conservation for Plants in Yunnan Tropics	(112)
5.4	Sustainable Exploitation of Tropical Plant Resources	(116)
5.4.1	Standards of Sustainable Exploitation	(116)
5.4.2	Some Types of Sustainable Exploitation	(116)
5.4.3	Sustainable Exploitation for Nature Reserves	(119)
5.4.4	Effectiveness of Management for Nature Reserves	(120)
5.5	Influences of Greenhouse Effect to Plant Resource Protection of China	(125)
5.5.1	Change of "Wet-Cool Effect" in Tropical Rainforest	(126)
5.5.2	Change of Soil Condition in Natural Ecosystems	(127)
5.5.3	Change of Species Diversity in Natural Ecosystems	(127)
5.5.4	Increment of Threatened Species in Natural Ecosystems	(128)

5. 5. 5	Species Immigration from South to North	(128)
5. 5. 6	Some Main Strategies	(129)
References		(132)
Latin and Chinese Names of Plants		(135)

第一章 绪 论

生物资源是地球上诸多自然资源中的重要一类。生物包括动物、植物和微生物，它们为人类的生存与发展提供了极其重要的物质基础，为人类的科学文化、艺术提供了重要的源泉，也为人类提供了良好的生态环境。在生态系统中，一般而言，植物是（第一）生产者，动物是消费者，而微生物是分解者，没有植物，地球上的生态系统也就不复存在了。所以，植物资源不仅与人类的生存与发展密切相关，而且在整个自然资源中起着桥梁作用，并占据着中心的地位。

作为一类重要的自然资源而言，植物与人类的关系十分密切，存在于人类生活的所有环境中，它（他）们相互作用、相互影响。在历史上，它（他）们总是处在相对的和谐和协调的状态。而在近代，由于人口倍增和人类对现代文明生活的追求，已严重破坏了这种和谐和协调的关系，而侵害的不仅是植物资源，而且是人类本身的生存与发展。所以，人类迫切需要解决植物资源持续发展的科学技术问题，而作为一门新学科——植物资源学也就应运而生了。

第一节 植物资源和植物资源学

一、植物资源

一般来说，资源是指人类的生存与发展所依赖的物质，所以，一切对人类有用的植物的总和，统称为植物资源（吴征镒，1987；裴盛基，1982）。

“有用”，即对人类有益的植物，它包括直接、间接、过去、现在和将来对人类的生存、生活、健康和文化、知识等有益处的植物。天生万物，各有所用，从这个角度看，所有的植物种类都是有用的，问题是人类是否认识它们和能否科学地利用它们，实际上植物和植物资源又成为同义词了。

当然，“有用”也是对“无用”相对而言，它们可以因各个地区的民族及他们的生活习惯，科学技术水平和文化信仰等的不同而变化。例如在我国南方，古代曾把蕡苡、龙爪稗作为主要粮食作物栽培，把茸耳、马蹄草和芥菜作为菜食；然而，以后它们逐渐被新的粮、菜植物所代替了。而近年来，随着科学的进步和人类对食物的多样化趋势，很多过去从“有用”转向“无用”的生物又重新被认识，逐渐变为“有用”了。至于过去一直被认为“无用”甚至“有害”的植物，很多正在被发掘，成为重要的“有用”植物。

在“有用”的植物中，其中具有商品价值的，一般称为经济植物；包括人工栽培的经济植物和野生经济植物。至于商品价值可以说是五花八门，包括了人类的物质、文化生活、生态环境和科学研究等范围所需要的商品。

二、植物资源学

植物资源学是研究有用植物的分类，它们有用物质的形成、积累、转化规律以及它们的开发利用与保护等的一门综合性科学（裴盛基，1982）。而植物资源的持续发展则是本学科研究的最重要和最基本的内容，也是本书在资料处理上的重点。

植物资源学与植物分类、植物化学、植物生态、植物生理、植物遗传、民族植物、植物栽培、植物引种驯化、植物加工和植物多样性保护等有密切的关系，可以建立相关的分支学科。

热带植物资源是在地域上与植物资源相对而言，它们在本质上没有区别，只是它所研究的有用植物是分布在自然条件较特殊的热带，包括热带和南亚热带地区，它们和温带和寒带的有用植物比较，除了种类多外，只是具有一些特殊的生物-生态学特征、特性而已。

三、植物资源的经济类型

据统计，全世界约有高等植物 27 万种，我国约有 3 万种，云南约 1.5 万种，云南热带约 0.6—0.7 万种，而西双版纳约 0.4—0.5 万种。人类已经利用的经济植物种类，至今仍无完整的统计。据 1959 年 UPHOF 编的《经济植物辞典》记载，全世界经济植物有 6000 种，实际上已不止这个数。如 1982 年，美国科学院统计，仅世界湿热地区人类利用作食物和纤维的植物就有 5000 种，1989 年 IUCN 的资料表明，虽然在世界有花植物中，已被进行过潜在药用价值分析的种类仅 5000 种，但是各国所利用的药用植物数量很大，如在东南亚估计 6500 种，其中印度 2500 种，而在我国，药用植物却有 5000 种（WWF，1989）。当然，人类的物质和精神文明生活的绝大多数物质仅来源于 100—150 种经济植物的生产。

植物资源的分类是基于植物分类学，但人们对它们的划分则往往根据其来源和经济价值。以其来源来说，一般分为栽培和野生两大类。而以其经济价值来说，则有多种多样的分类方法和系统。这里介绍的是一种较综合的分类系统，如图 1-1 所示。

按用途分，植物资源可以分为五大类：食用植物资源、药用植物资源、工业用植物资源、保护和改造环境用植物资源、种质资源。下面用云南热带的一些栽培和野生的经济植物加以说明：

1. 食用植物资源

包括直接和间接食用的植物（如饲料、饵料等）。

（1）淀粉糖料。淀粉植物有水稻、旱稻等禾谷类植物，其他如山药、木薯、芭蕉芋和红薯等。糖料植物如甘蔗、糖棕等；

（2）蛋白质。常见的栽培植物有黄豆、花生等，其他还有四棱豆、沛克豆等；

（3）油脂。主要有油棕、椰子、油茶，还有花生、油菜等；

（4）维生素。以各种水果为主，如猕猴桃、芒果、柑桔类水果、番石榴、余甘子等；

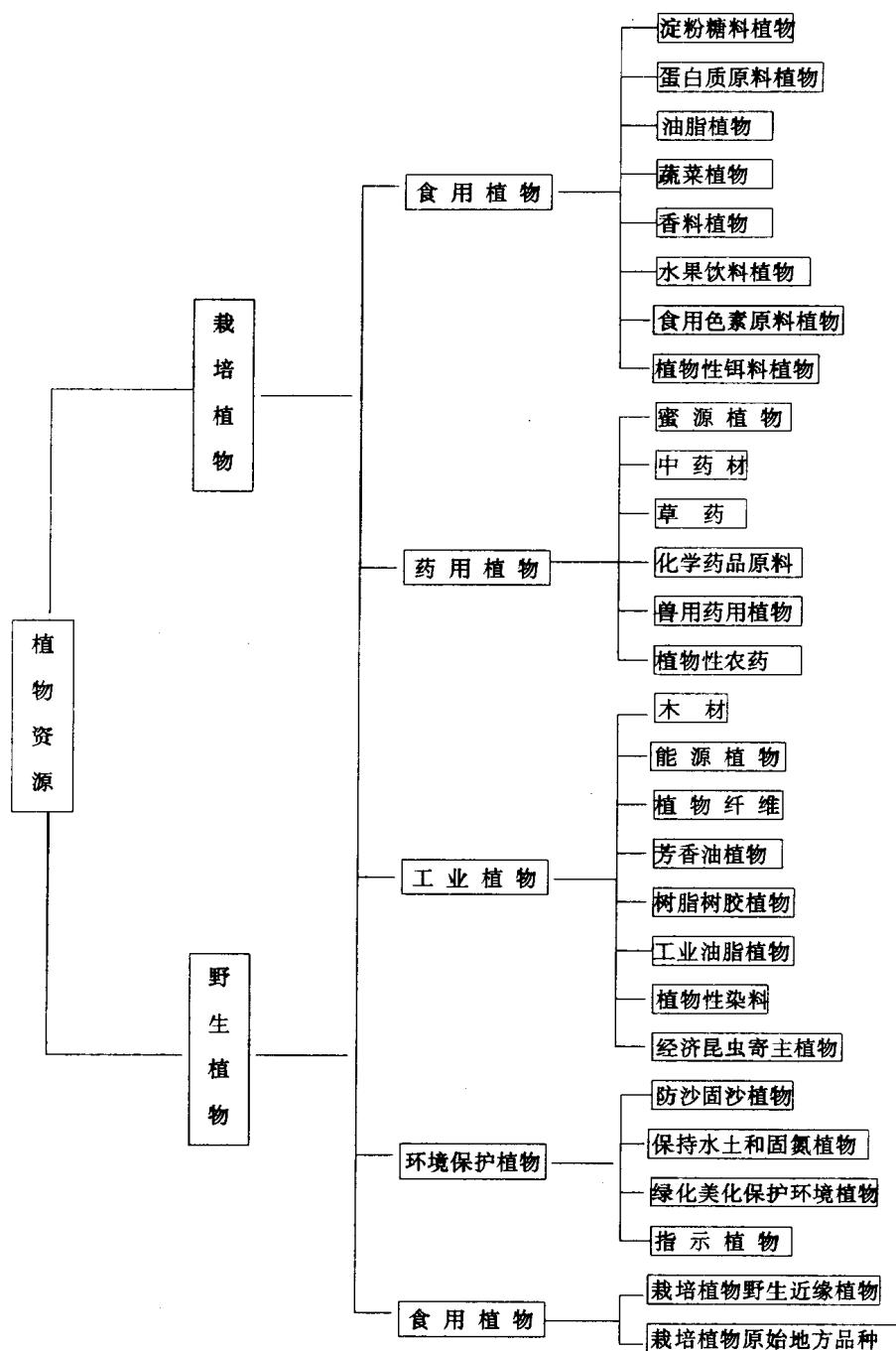


图1-1 植物资源综合分类系统

(5) 饮料。有世界三大饮料的茶叶、咖啡、可可，还有阿拉伯茶（巧茶）、可拉等；

(6) 食用香料、色素。主要食用香料有砂仁、八角、草果、花椒、胡椒、香荚兰等。主要食用色素有苏方木、红木、姜黄等；

(7) 植物性饵料、饲料。大部分是禾草类、豆科植物枝叶和荚果等，其他如红苋菜、芭蕉芋、构树叶等；