



中药资源学

ZHONGYAOZIYUANXUE



王振月 主编

黑龙江科学技术出版社

PDG

中药资源学

王振月 主编

黑龙江科学技术出版社
中国·哈尔滨

，图书在版编目(CIP)数据

中药资源学/王振月主编. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2007. 1

ISBN 978 - 7 - 5388 - 5300 - 1

I. 中… II 王… III. 中药材 - 自然资源 - 中国 IV. R282

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 015381 号

责任编辑 张日新

封面设计 洪 冰

中药资源学

ZHONGYAO ZIYUAN XUE

王振月 主编

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话(0451)53642106 电传 53642143(发行部)

印 刷 哈尔滨市龙林印刷厂

发 行 黑龙江科学技术出版社

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 21

字 数 462000

版 次 2007 年 2 月第 1 版 · 2007 年 2 月第 1 次印刷

印 数 1 - 1000

书 号 ISBN 978 - 7 - 5388 - 5300 - 1/R · 1316

定 价 32.00 元

编委会名单

主 编 王振月(黑龙江中医药大学)

副主编 孙世芹(哈尔滨医科大学)

丁 平(广州中医药大学)

高 明(大连大学)

编 者 (按姓氏拼音排列)

陈锡林(浙江中医药大学)

程玉鹏(黑龙江中医药大学)

楚桐丽(广州中医药大学)

丁 平(广州中医药大学)

高 明(大连大学)

郭盛磊(黑龙江中医药大学)

李东霞(大连大学)

李 敏(成都中医药大学)

马 琳(天津中医药大学)

马微微(黑龙江中医药大学)

苏绣红(河南中医学院)

孙红祥(浙江大学)

孙世芹(哈尔滨医科大学)

王振月(黑龙江中医药大学)

徐吉银(广州中医药大学)

张广庆(黑龙江生物科技职业学院)

内 容 简 介

本教材包括绪论,中药资源的分布,中药资源化学,中药资源的调查,中药资源区划及开发利用规划,中药资源图的编绘,中药资源评价,中药资源研究开发的思路、途径与模式,中药种质资源,中药资源的可持续发展与利用,生物技术在中药资源开发中的应用,中药材生产质量管理的规范化与资源开发,中药资源种类分述。本书以理论联系实际的形式提供核心的中药资源知识,既全面、重点地概括了基本理论,又突出介绍了学科发展的前沿动态。

本书可作为药学类中药资源与开发专业、中药学专业的教学用书;也可作为非药学类相关专业的研究生和教师以及从事中药资源科学研究的工作者的参考用书。

前 言

全国高等院校在 1989 年本科生新专业目录调整前后,为改革中医药专业人才培养方案等进行了许多论证和探索,尤其是在中药学学科领域增设一个新的专业——中药资源学与开发专业。中药资源学作为中药资源与开发专业的专业课程之一,迫切需要有一本既包含基本内容又能够反映学科研究前沿内容的适合课堂讲授的教材,以供广大教师教学与参考,本教材就是根据这一需要编写的。

中药资源学是研究中药资源的种类、数量、分布、时空变化和科学管理的自然科学,是一门十分重要的多学科、跨学科并兼有管理科学性质的综合学科。本书主要论述了中药资源的分布、中药资源化学、中药资源的调查、中药资源区划及开发利用规划、中药资源图的编绘、中药资源评价、中药资源研究开发的思路、中药种质资源、中药资源的可持续发展与利用、生物技术在中草药资源开发中的应用、中药材生产质量管理的规范化与资源开发、中药资源种类等几个方面的内容。文字上力求简单明了、通俗易懂,内容上力求能够反映出学科的研究新成果,以便教师和学生能更好地理解 and 把握本学科知识内容。

本书由多位从事中药资源研究和教学的专业人员编写。具体分工为:绪论由王振月教授、孙世芹副教授编写;第一章由高明教授、李东霞老师编写;第二章由丁平研究员、楚桐丽、徐吉银编写;第三章由高明教授、李东霞老师、马微微老师编写;第四章由陈锡林教授编写;第五章由孙红祥副教授编写;第六章马琳副教授编写;第七章由王振月教授、李敏副教授编写;第八章由郭盛磊博士、孙世芹副教授、张广庆编写;第九章由郭盛磊博士、孙世芹副教授编写;第十章由程玉鹏副教授编写;第十一章由丁平研究员、楚桐丽、徐吉银编写;第十二章由苏绣红博士编写。

中药资源学作为新兴的交叉学科,其内容广泛,对其定义、研究范畴、研究方法等均在探索之中,书中疏漏、不妥之处在所难免,希望本书的出版能起到“抛砖引玉”的作用。因此,敬请广大读者和兄弟院校师生在使用过程中提出宝贵意见,以便修订完善。

本教材的编写和出版得到了许多同行专家的帮助与支持,在此谨向所有为本教材作出贡献,给予支持的专家、领导和同仁表示衷心的感谢!

编者

2006 年 12 月

目 录

绪 论	1
一、中药资源和中药资源学	1
二、中药资源学与相关学科	3
三、中药资源学的研究内容和范围	4
四、中药资源学的发展及存在问题	8
五、中药资源的基本特性	12
第一章 中药资源的分布	15
第一节 中药资源的时空分布规律	15
第二节 中药资源化学分布规律	16
一、糖类(Sugars, Saccharides)	16
二、苷类(Glycosides)	17
三、生物碱类(Alkaloids)	18
四、木脂素类(Lignans)	18
五、挥发油(volatile oils)	19
六、鞣质类(Tannins)	19
七、氨基酸(Amino Acids)、蛋白质(Proteins)和酶(Enzymes)	19
八、脂类(Lipids)	20
九、有机酸类(Organic acids)	20
十、树脂类(Resins)	20
十一、植物色素类(Phytochromes)	20
第三节 中药生物活性资源累积动态分布规律	20
一、生长环境对中药生物活性资源成分的影响	20
二、品种对中药生物活性资源成分的影响	21
三、肥料对中药生物活性资源成分的影响	21
四、播种期对中药生物活性资源成分的影响	21

五、灌溉对中药生物活性资源成分的影响	21
六、植物生长调节物质对中药生物活性资源成分的影响	22
七、采收对中药生物活性资源成分的影响	22
八、加工对中药生物活性资源成分的影响	22
九、贮藏养护对中药生物活性资源成分的影响	23
第四节 中药资源分布统计	23
一、中药资源种类构成	23
二、我国各行政大区中药资源分布统计	24
三、中药材的种类	26
第五节 中药资源的分布及其资源优势	29
一、东部季风区域的中药资源分布	29
二、西北干旱区域的中药资源分布	34
三、青藏高寒区域的中药资源分布	35
四、中药资源的垂直性分布	36
第二章 中药资源化学	42
第一节 中药资源化学的基本概念	42
第二节 中药资源化学的研究进展	43
一、新药研发	44
二、植物源农药	44
三、保健食品	45
四、化妆品	46
第三节 中药资源化学的分类	47
一、生物碱类	47
二、黄酮类	59
三、糖类及苷类	66
四、醌类	72
五、天然色素	75
六、甜味剂	78
七、天然杀虫剂	79
八、蛋白质类	82
第三章 中药资源调查	85
第一节 中药资源调查的目的和类型	85
一、中药资源调查的目的和意义	85

二、中药资源调查的目标和类型	85
三、中药资源调查的计划及实施步骤	86
四、中药资源调查总结报告	87
第二节 中药资源抽样调查的基本知识	88
一、抽样调查的目的和特点	88
二、抽样调查的几个基本的统计特征数	88
第三节 简单抽样调查方法	92
一、简单随机抽样	92
二、系统抽样(机械抽样)	95
第四节 分层抽样调查方法	96
一、分层抽样简介	96
二、分层抽样的工作步骤	98
三、分层抽样的应用	101
四、双重分层抽样	102
第五节 两阶抽样调查方法	107
一、两阶抽样简介	107
二、一阶单元大小相同的两阶抽样	109
三、一阶单元大小不等的两阶抽样	112
四、两阶抽样的应用	116
第六节 中药资源贮量的调查研究	119
一、药用植物资源的贮量调查及其基本概念	119
二、药用植物资源调查的外业工作方法	119
三、药用植物资源调查的内业工作方法	128
四、药用动物资源的调查方法	128
五、药用矿物资源的调查	129
第四章 中药资源区划及开发利用规划	131
第一节 中药资源区划的目的和意义	132
第二节 中药资源区划的方法与手段	132
一、正确评价中药资源特点	132
二、客观分析中药资源的适宜区	132
三、科学揭示中药资源地域性特征	133
四、合理制定中药资源生产规划	133
第三节 中药资源区划的依据与原则	133
一、中药资源区划的依据	134

二、中药资源区划的原则	136
第四节 中药资源区划在中药产业发展中的作用	139
一、确定中药资源区划目标及方向	140
二、中药资源区划开发利用的途径	141
第五节 中国中药资源区划与现状	148
一、东北寒温带、中温带野生、家生中药区	148
二、华北暖温带家生、野生中药区	150
三、华东北亚热带、中亚热带家生、野生中药区	153
四、西南北亚热带、中亚热带家生、野生中药区	157
五、华南南亚热带、热带家生、野生中药区	163
六、内蒙古中温带野生中药区	167
七、西北中温带、暖温带野生中药区	169
八、青藏高原野生中药区	173
九、海洋中药资源区	175
第五章 中药资源图的编绘	180
第一节 中药资源图的类型	180
一、按比例尺划分	180
二、按内容划分	181
第二节 地形图的阅读与使用	181
一、地形图的阅读	182
二、地形图在中药资源调查中的应用	183
第三节 中药资源图的编绘	185
一、中药资源图的绘制	185
二、不同类型中药资源图的编绘	187
第四节 地理信息系统在中药资源图编绘中的应用	188
一、中药资源地理信息系统及其应用特点	188
二、地理信息系统绘制中药资源图	190
第五节 遥感技术在中药资源图编绘中的应用	192
一、卫星遥感图像的基本特性	192
二、遥感资料编绘中药资源空间分布图	194
第六章 中药资源评价	198
第一节 评价目的与内容	198
第二节 中药资源评价的原则	198

一、综合分析为主导因子相结合的原则	199
二、相对稳定性和时间变化性原则	199
三、具体易行、结果一致性原则	199
第三节 中药资源及其开发利用评价的一般方法	199
一、经验判断法	200
二、极限条件法	200
三、数学方法	200
第四节 中药资源开发利用的质量评价	201
一、经济效益评价指标	201
二、生态效益评价指标	202
三、社会效益评价指标	202
第五节 区域性中药资源的评价	203
第七章 中药资源研究开发的思路、途径与模式	204
第一节 中药资源研究开发的思路与途径	204
一、中药新资源研究开发的思路与途径	204
二、中药新资源食品研究利用思路与途径	210
三、中药化妆品资源研究思路与途径	211
四、中药资源多样性研究利用思路与途径	211
第二节 中药资源的开发利用模式	213
一、道地药材资源的药物开发利用模式	213
二、中药新资源的药物开发利用模式	216
三、新产品资源开发利用模式	217
四、新药中药材资源开发利用模式	217
五、保健食品新资源的开发利用模式	218
六、新药(中药和天然药物)开发利用模式	219
第八章 中药种质资源	220
第一节 中药种质资源的概念、重要性及研究内容	220
一、中药种质资源的概念	220
二、中药种质资源工作的研究内容	220
三、中药种质资源工作的重要性	221
第二节 中药种质资源现状及展望	222
一、中药种质资源现状和问题	222
二、中药种质资源的发展方向	224

第三节 中药种质资源考察与收集	226
一、中药种质资源的考察	226
二、中药种质资源的收集	228
第四节 中药种质资源保存	230
一、种质资源的保存	230
二、种质信息管理与核心种质的建立	233
第五节 中药种质资源的评价与鉴定	235
一、生物学鉴定	235
二、经济性状评价	236
三、抗逆性鉴定	236
四、抗病虫能力鉴定	237
第六节 中药种质资源的创新	238
一、芽变的利用	238
二、单胞无性系筛选	239
三、花粉和花药培养	240
四、原生质体融合	241
五、植物基因工程改造	242
第九章 中药资源的可持续发展与利用	243
第一节 中药资源可持续发展的概述	243
一、中药资源可持续发展的概念和主要任务	243
二、中药资源可持续发展是中药产业生存与发展的前提	243
三、我国中药和天然药物资源状况	245
第二节 中药资源可持续发展存在的问题	247
一、中药资源长期无计划开发	247
二、生态环境破坏严重	248
三、部分中药资源采收方式不科学	248
四、专门中药资源自然保护区建设和种质资源保护严重滞后	248
五、中药资源保护与利用缺乏科学管理	248
第三节 中药资源可持续发展与利用的措施与对策	249
一、开展中药资源调查,建立野生资源濒危预警系统,保证药源的可持续供应	249
二、加强中药种质资源研究,选择和利用优良种质	250
三、实行中药野生资源的采收控制和开展野生抚育研究	251
四、开展中药材野生变家种家养研究	252

五、建立种质资源库和种质资源圃,保存中药材种质资源	252
六、建立药用动植物原生地保护区,保护生物的多样性和药用动植物多样性	253
七、积极寻找珍稀濒危中药资源的替代品及发掘民族药	254
八、利用高新技术提高中药资源利用的质量和效率,提倡资源的综合利用	255
九、利用新技术直接生产有效成分	256
十、加强中药材的引种驯化与栽培研究	256
十一、开展资源警示教育,树立科学资源观	257
第十章 生物技术在中药资源开发中的应用	258
第一节 生物技术概述	258
一、什么是生物技术	259
二、生物技术的历史背景	260
第二节 基因工程	260
一、基因工程的原理	260
二、转基因技术的应用	262
第三节 细胞培养和生物发酵	263
一、细胞培养	263
二、细胞融合	265
三、植物组织培养	265
四、生物发酵控制	266
第四节 PCR 技术及其应用	268
一、PCR 的原理	268
二、常用的 PCR 的技术	270
三、在药物开发中的应用	273
第五节 药物基因组学和蛋白质组学	274
一、药物基因组学	274
二、蛋白质组学	276
第十一章 中药材生产质量管理的规范化与资源开发	280
第一节 中药材生产质量管理的规范化	280
一、中药材生产质量管理规范	281
二、药材的产地环境监督与管理	284
第二节 中药资源开发利用	286

一、中药资源的药物开发	286
二、中药资源在其他方面的开发利用	287
第十二章 中药资源种类分述	291
第一节 植物类药用资源	291
一、孢子植物药资源	291
二、种子植物药资源	294
第二节 动物类药用资源	305
一、无脊椎动物	305
二、脊椎动物	306
第三节 药用矿物资源	307
一、药用矿物资源的分类	307
二、药用矿物资源的分布	308
第四节 海洋药用资源	309
第五节 中药保健食品资源	309
一、概述	309
二、中药保健食品的功效及其常用资源	310
三、中药保健食品的分类	310
第六节 中药化妆品资源类	311
一、概述	311
二、中药化妆品的特色	311
三、中药化妆品的分类	312
四、中药化妆品开发的展望	312
参 考 文 献	314

绪 论

一、中药资源和中药资源学

(一) 自然资源

“资”就是“有用”，“有价值”的东西，即一切生产资料、生活资料。“源”就是“来源”。经济学认为资源无外乎三种：自然资源、资本资源、人力资源；或者说土地、资本、劳动。有时也把它们称为基本生产要素。其中的资本包括资金、房屋、机器设备、基础设施等，它们在现代经济中是很重要的因素。但究其来源，还是土地和劳动，正如马克思引用威廉·配第的话所说：“劳动是财富之父，土地是财富之母”，这里的土地即指自然资源。一些学科对资源作狭义的理解，即仅指自然资源。

资源(resources)是指人类生产和生活所需生产资料和生活资料的来源，泛指人类在生产上、生活上和精神上所需求的物质、能量和信息等初始投入。按照《世界资源与产业》一书中的定义，无论是整个环境还是其某些部分，只要它们能满足人类的需要，就是自然资源。譬如煤，如果人们不需要它或者没有能力利用它，那么它就不是自然资源。《辞海》一书关于自然资源的定义是“一般天然存在的自然物(不包括人类加工制造的原材料)，如土地资源、矿藏资源、水利资源、生物资源、海洋资源等，是生产的原料来源和布局场所。随着社会生产力的提高和科学技术的发展，人类开发利用自然资源的广度和深度也在不断增加”。按照联合国环境规划署(UNEP)在1972年提出的定义，所谓自然资源，是指在一定的时间条件下，能够产生经济价值以提高人类当前和未来福利的自然环境因素的总称。《英国百科全书》的自然资源定义是：“人类可以利用的自然生成物，以及形成这些成分的源泉的环境功能。前者如土地、水、大气、岩石、矿物、生物及其群集的森林、草场、矿藏、陆地、海洋等；后者如太阳能、环境的地球物理机能(气象、海洋现象、水文地理现象)，环境的生态学机能(植物的光合作用、生物的食物链、微生物的腐蚀分解作用等)，地球化学循环机能(地热现象、化石燃料、非金属矿物的生成作用等)。”《中国大百科全书》(环境科学卷)将自然资源定义为“自然环境中人类可以用于生活和生产的物质”。有的学者认为自然资源是一定经济技术水平下，能为人类造成福利的自然物质和自然能量的总体。还有学者认为自然资源是一定社会经济条件下，能够产生生态效益或经济价值，以提高人类当前或可预见未来生存质量的自然物质、能量和信息的总和。马世骏教授将自然资源定义为自然界生成的可供我们生活与生存所利用的物质与能量(包括生命部分和无生命部分)，统称为自然资源。他根据自然资源的转化、属性和运动，又将自然资源分为三类：①生物资源，又称再生资源或可更新资源。如植物、动物、微生物和包括一定生物成分的土壤都具有生物的一般特性，有发育、繁殖及调节功能。本类群

或几个类群可构成一个系统,如动物、植物、微生物、森林、草原、自然保护区等等。②矿物资源,具有矿物的一般属性,是在特定条件下,经过长期历史过程形成的,虽然也在缓慢地进行化学过程、物理过程以及某类型的微生物作用过程。但自身不具有生物特有的复制过程,因此,一般称为非再生资源或不可更新资源。③生态环境资源,某个地区在特定条件下形成的恒定资源。是多种自然因素相互结合所形成的,故可简称为生态资源,如热量、光能、风、山地、水分以及由此类因素共同形成的生态环境等。

以上各个自然资源的定义各有侧重和偏颇,但看来都有一个共同点,即把自然资源看作是天然生成物,而把人类活动的结果排斥在外。实际上现在整个地球都或多或少地带有人类活动的印记,现在的自然资源中已经融入了不同程度的人类劳动结果。指出这一点很重要,我们在后面有关章节还会论及这一点,这里只是想对自然资源下一个较完备的定义。简言之,自然资源是人类能够从自然界获取以满足其需要与欲望的任何天然生成物及作用于其上的人类活动结果。或可认为自然资源是人类社会生活中来自自然界的初始投入。详析之,自然资源的概念包括以下含义:

(1)自然资源是自然过程所产生的天然生成物,地球表面积、土壤肥力、地壳矿藏、水、野生动植物等等,都是自然生成物。自然资源与资本资源、人力资源的本质区别,正在于其天然性。但现代的自然资源中又已或多或少地包含了人类世代劳动的结晶。

(2)任何自然物之成为自然资源,必须有两个基本前提:人类的需要和人类的开发利用能力,否则自然物只是“中性材料”,而不能作为人类社会生活的“初始投入”。

(3)人的需要与文化背景有关,因此自然物是否被看作自然资源,常常取决于信仰、宗教、风俗习惯等文化因素。例如伊斯兰教徒不食猪肉,印度教徒不食牛肉,某些佛教徒食素,这就决定了他们的“食物资源”的概念。又如非洲一些地区的人把烤蚱蜢看作美味佳肴,而且是他们蛋白质的主要来源之一,这在其他文化背景的人看来是不可接受的。关于资源与环境的伦理在人类与环境的相互关系中起着重要作用。

(4)自然资源的范畴随着人类社会和科学技术的发展而不断变化。我们在上文已经提到,人类对自然资源的认识,以及自然资源开发利用的范围、规模、种类和数量,都是不断变化的。同时还应指出,现在人们对自然资源已不再是一味索取,而是提出了保护、治理、抚育、更新等观念。

(5)自然资源与自然环境是两个不同的概念,但具体对象和范围又往往是同一客体。自然环境指人类周围所有的客观自然存在物,自然资源则是从人类需要的角度来认识和理解这些要素存在的价值。因此有人把自然资源 and 自然环境比喻为一个硬币的两面,或者说自然资源是自然环境透过社会经济这个棱镜的反映。

(6)因此,自然资源不仅是一个自然科学概念,也是一个经济学概念,还涉及到文化、伦理和价值观。卡尔·苏尔说过:“资源是文化的一个函数”。如果说生态学使我们了解自然资源系统之动态和结构所决定的极限,那么我们还必须认识到,在其范围内的一切调整都必须通过文化的中介进行。因此经济学、文化人类学、伦理学等都在促进人与自然之间更为和谐的相互作用中起作用。地理学者的特殊贡献在于他们对自然系统与社会系统之会合点的兴趣和认识。

(二)中药资源和中药资源学

人们对中药资源的理解是随着科学技术的不断进步,对中药绝大多数来源于生物资

源认识的不断深入而发展的。由于场合和学科领域的不同,人们在使用中药资源一词时含义也不尽相同。在国内外专业文献和一些专门著作中,对中药资源的定义也不尽相同。

(1)周荣汉教授《中药资源学》一书中,中药资源包括植物药资源、动物药资源和矿物药资源。

(2)中国药材公司《中国中药资源》一书中,中药资源是在一定地区或范围内分布的各种药用植物、动物和矿物及其蕴藏量的总和。广义的中药资源还包括人工栽培养殖的和利用生物技术繁殖的药用植物和动物及其产生的有效物质。

(3)叶万辉博士《中药资源学引论》一书中,中药资源是指自然资源中,对人体具有医疗、保健作用的各种物质的总和。

在中华民族的发展过程中,不仅认识和开发了几千种药材,而且形成了完整的应用体系,是当前世界上起源最早、发展最完善、保存最好的民族药学宝库。从现在药材品种的来源上看,可划分为植物药、动物药和矿物药三大类。在我国20世纪70年代末出版的《全国中草药汇编》中,共收载全国应用的中草药3925种(正文2202种,附录1723种),其中有药用植物3611种(占92%),药用动物248种(占6.3%),药用矿物50种(占1.3%),以及其他类药物16种(占0.4%)。另外,我国80年代初所做的全国中药资源调查的统计结果表明,目前全国共有中药资源12807种,其中药用植物11146种(占87.03%),药用动物1581种(占12.34%),药用矿物80种(占0.63%)(张惠源,1994)。由此可见,目前我国的中药资源种类十分丰富,可利用的种类已达万种以上。

中药资源学(Resource Science of Chinese Medicinal Materials)是研究中药资源的种类、数量、分布、时空变化、合理开发利用和科学管理的学科。目的在于研究中药资源的基本特性,了解和掌握资源现状与动态,运用经济效益的优化原则,进行中药资源的评价、区划和做出开发利用的规划,合理安排中药资源的采收、加工和综合利用,使资源开发的经济效益、社会效益和生态效益协调发展,为人民卫生保健事业和制药工业的不断发展提供质优量足的中药材原料,保障人类社会的进步和发展。

因此,中药资源学是一门十分重要的、综合性的自然科学,是一门多学科、跨学科并兼有管理科学性质的新兴学科。

二、中药资源学与相关学科

中药资源学是在生物分类学、生态学、地理学、生物化学、天然产物化学和中药学等学科基础上发展起来的。它的研究对象是药用植物和药用动物,也包括药用矿物和其他来源的药物。但由于药用矿物和其他来源的药物资源在中药中所占比例极少,而且它们在属性上与药用植物和动物相异较大,故在此为了讲述和讨论的方便,本书所采用的中药资源的概念,仅局限于药用生物资源的范围内。

中药资源学与自然科学中的许多学科密切相关,并且是在这些学科的基础上发展起来的。由于它的研究对象主要是药用生物(植物和动物),而动、植物都具有其自身的生长发育和系统演化规律,它们的繁衍与生长又依赖于其生态环境,因此,生物药的质量(活性成分含量)和产量,不仅与个体发育和生态环境有关,还与其系统发育和地理分布有关。由此可见,中药资源学与动植物系统分类学、生态学、地理分布学和生物化学等学