

云南资源植物学

YUNNAN ZIYUAN ZHIWUXUE

熊子仙◎编著

云南教育出版社

前 言

植物资源是人类生存发展必不可少的物质基础，它的开发利用可为人类带来巨大的财富。目前无论在国
外，还是在国内，开发利用植物资源都是一个异常活跃
的领域。随着对植物资源的深入研究，越来越多的存在
于植物中的天然物质被发掘出来，成为新的工业原料或
新的药物、食品等。这些天然物质迅速地进入了人们的
生活。随着社会经济的发展，人们生活水平的提高，对
天然物质的需求量不断增加，尤其是与人类生活有关的
天然产品，如天然药物、天然保健食品、天然色素、天
然甜味剂等，在国内外市场上需求量呈上升趋势。

云南的植物资源极其丰富，但大量的植物资源尚未
开发。为了适应经济发展的需要，将云南的植物资源优
势转变成经济优势，一个重要的任务就是要在植物资源
中发掘出更多的资源植物，不让其自生自灭，或仅停留
在有利用价值的潜力上，而是让它转化为经济植物。编
写此书，旨在为植物资源的合理开发利用，介绍一些本

人及他人多年积累的进行开发研究的方法及思路，以及云南有开发价值的资源植物的有关资料供人们利用。

本书在保护生态平衡、合理利用植物资源的思想指导下，收集了植物资源的有关现代科学研究的大量成果及民间经验已证明具有开发价值的植物 700 余种（在云南均有分布），还系统地介绍了与合理开发利用植物资源有关的概念、原则、研究方法、技术路线、具体措施，使读者能在开发植物资源方面得到有益的启迪。

书中所列植物的中文名称和拉丁文学名，均以《云南植物志》、《云南种子植物名录》、《中国高等植物图鉴》中的名称为准，便于检索。

本书可供植物学、农学、林学、园艺、食品、医药、化工等专业人员参考，同时也可作大专院校植物资源学的教材、教参。

由于受编写时间、资料等条件所限，书中难免有缺点、错误，望给予批评、指正。

编 者

1997 年 6 月 10 日

目 录

第一章 概论	(1)
第二章 植物资源的合理利用及保护	(8)
第一节 植物资源面临的危机及对策	(8)
第二节 植物资源合理利用的一般性原则	(11)
第三节 植物资源的合理开发及保护	(17)
第三章 植物资源开发利用的研究方法	(20)
第一节 系统研究法	(20)
第二节 民族植物学研究法	(22)
第四章 资源植物的引种驯化	(27)
第一节 引种驯化的概念及意义	(27)
第二节 植物引种驯化的理论	(28)
第三节 植物引种驯化的途径和步骤	(31)

第五章 植物有用化学成分的提取	(34)
第一节 植物化学成分提取、分离的常用方法	(34)
第二节 各类植化成分	(39)
第六章 资源植物	(52)
第一节 淀粉植物	(52)
第二节 蛋白植物	(55)
第三节 饮料植物	(60)
第四节 油料植物	(64)
第五节 香料植物	(67)
第六节 药用及保健植物	(74)
第七节 观赏植物	(96)
第八节 防污绿化植物	(106)
第九节 其他资源植物	(112)
第十节 种质资源	(134)
主要参考资料	(144)

第一章 概 论

一、植物资源与人类的关系

植物为人类及动物的生存、演化发展创造了条件，提供了能量来源及能量代谢中所必需的氧气。人类直接或间接地赖以植物而生存。随着社会进步、科学技术发展，人类对植物的需求不仅限于衣、食、住、行，还用于与疾病斗争、丰富生活及精神享受，人类对植物资源的利用在深度和广度上得到了迅速的发展。

植物资源的开发利用已给人类带来了巨大的财富。如三叶橡胶(*Hevea brasiliensis*)从巴西热带雨林中引种出来，成为世界五大工业原料之一。中华猕猴桃(*Actinidia chinensis*)原为我国野生植物，被引入新西兰，经培育其果实已成为风靡世界的保健食品。据悉，1986年，新西兰通过猕猴桃出口，就获取5亿美元的外汇收入。我国卫茅科植物雷公藤(*Tripterygium wilfordii*)，经湖北中医药研究院研究制成“雷公藤片”，此项技术转让给当时濒临倒闭的黄石制药厂后，该厂当年雷公藤片的产值达2500万元，占全厂总产值的80%以上，救活了黄石制药厂。

因此，今后对植物资源的开发利用，将会给某些地区、某些企业带来经济的腾飞，将促进我国的经济发展。但只有合理开发利用植物资源，才能保持生态平衡，保持经济的持续发展。

二、植物资源的特点

1. 地域性

地理环境条件的差异导致不同植物群落类型及其分布规律。我国地域辽阔、自然条件复杂，从北到南，有寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带。不同的气候带生长着的植物群落及其种类差别极大，即使同一区域因高原或高山造成的海拔差异也会使平地、河谷与高山之间产生不同的植物群落和种类的差异。植物分布的地域性特点强烈地影响着植物利用的状况，在开发利用植物资源时必须根据这一特点，因地制宜，发展优势资源植物。

2. 再生性

植物资源能够不断自然更新和人为地繁殖扩大，这是优于非生物资源的特点。从理论上讲，植物资源一方面以其再生性不断地繁衍后代，另一方面也会随自然条件的变化而自然更新，会以一些新的种类代替原有的种类。这样的自然更新也会引起一些种类自然解体直至消亡，因此要利用其再生性，人为地进行资源的种质保存和发展，不能任其自生自灭，才能使植物资源用之不竭。

3. 可解体性

植物资源有再生性，同时也具有可解体性。各种植物和其他生物一样，其遗传潜在的基因存在于该种植物的种群之中，任何植物的个体不代表其种的基因库。人类的干扰、自然灾害，容易引起物种世代顺序的破裂，从而威胁到种的生存和繁殖。当种群的个体减少到一定数量时，该种植物的遗传基因库便有丧失的危险，从而导致物种的解体。物种的解体也就是资源的解体，因为物种灭绝之后是不可能再造的。森林，尤其是高度复杂的热带森林，是由多种植物构成的自然群落，破坏之后，极难自然恢复，其结果必然引起多种生物资源的损失。其他群落中的植物资源，

若采挖过度，不注意人工培育，也会很快导致物种的灭绝、资源的枯竭。植物资源的再生性与可解体性是一对矛盾的两个方面。人们必须很好地利用再生性去克服其解体性，使资源的基因库得以更好地保存。

4. 多用途

植物资源具有多种功能和用途。如森林资源的用途是多种多样的，它对生态环境有保持水土、净化空气、防止风沙等保护和调节作用；又可产出工业原料——木材、树胶、树脂、油料等；林下还可发展药材及食用菌生产；森林能美化环境，可发展旅游事业。又如桑(*Morus alba*)这种植物，其叶既是养蚕业的主要饲料，又是中药材，其枝条、根、果实也是药材。因此，要根据生态效益、经济效益与社会效益相统一的原则，制订适合本地的优化方案进行综合开发利用。

三、云南植物资源的特点

1. 种类多且区系复杂

云南地处北纬 $21^{\circ}9' - 29^{\circ}15'$ 之间，大部分属于亚热带南部和热带的北缘，但是由于位于欧亚板块的西南角边缘，境内山岭重叠、河川纵横，山地占全省面积的 90% 左右，海拔高度相差悬殊，其间又镶嵌着许许多多的大、小山间盆地和大、小湖泊，地层发育齐全，西北有青藏高原和横断山脉，西南和东南受印度洋和南海北部湾季风的影响，以致使仅占全国 $1/25$ 的云南土地上具有从热带、亚热带到温带、寒带的各种气候类型。在同一地区往往山上是白雪皑皑的北国风光，山下却是郁郁葱葱的江南景色。这种奇特的立体气候小环境，不仅为本乡本土的植物提供了良好的生活条件，也为外来的种类提供了栖身繁衍之所。由于喜马拉雅造山运动，地层剧烈褶皱，使本地区原为东西走向的山脉，变成南北走向的横断山脉，侵蚀切割严重，加之海拔高差十

分悬殊，形成了多种多样的气候环境，这不仅使南北之间生物的迁移和繁衍有了良好条件，也使这个地区不同程度地保存了各个地质时代的古老种类，且在适应新的生态环境中，不断分化出新的种类。据著名植物学家吴征镒教授研究指出：云南既是古热带区系和泛北极区系的交汇点，也是喜马拉雅植物区系和东亚植物区系的交汇点，因而极大地丰富了它的植物种类，致使云南有“植物王国”称誉。据统计云南拥有 3 万多种植物，其中高等植物 17 000 多种，占全国高等植物一半以上，低等植物更是种类繁多，几乎全国各地发现的种类，都可在云南找到它们的踪迹。

2. 有开发价值的种类多

国内现已开发的植物资源中，很多在云南都有分布。全国可利用的香料植物约 500 种，云南有 360 种；全国可利用的药用植物约 4 700 多种，云南有 2 600 多种；全国可利用的食用菌约 360 种，云南有 270 多种；全国有经济价值的主要乔木约 200 多种，云南有一半以上；野生观赏植物全省约有 2 500 多种可供开发利用，种类居全国之冠，如其中的杜鹃花科、兰科、报春花科和龙胆科分别有数十种仍至 100 种以上具有开发价值。

3. 近缘及可代替的种类丰富

植物中有用物质在种间常有相似性，在其他地区已找到有价值的种类，往往在云南也可找到其近缘或代替种类，有时这些种类的质量还超过原来的“正品”，如药用植物马钱子(*Strychnos nux-vomica*)是传统进口药，在云南发现的云南马钱子(*Strychnos pierriana*)其有效成分优于进口的马钱子；印度人从蛇根草(*Rauwolfia serpentina*)中提取降压药的有效成分，云南同属的另外两个种中国萝芙木(*R. Verticillata*)和云南萝芙木(*R. yunnanensis*)中均含有降压药的有效成分且副作用小；国外从美登木属植物(如 *Maytenus serrata* 和 *M. buchanaii*)的许多种中分离出美登木碱及其类似物，而我国从云南美登木(*M. hookeri*)中已分离出

同样的生物碱。因云南植物种类多，不仅有新近演化出的，还有古老的，故近缘和可代替种类丰富。

4. 特有种和优良种丰富

在数量众多的云南植物资源中，特有种和优良种盛多。全国有 34 种植物被列为贵重药材，云南有其中 18 种，如三七、云木香、天麻、珠子参、砂仁、槟榔、青阳参均为国内奇缺的特有品种；产于云南的樟属植物如猴樟(*Cinnamomum bodinieri*)、香桂树(*C. burmanni*)只需要采其叶就可提制精油或樟脑，而产于其他省区的同属植物则需砍其树干才能得到；从国外引种用于生产精油或浸膏的木香，以及广东、广西、四川等地所产木香都不具有动物型香精的香味，唯独云南产的云木香(*Aucklandia lappa*)具有麝香型香精的香味，而从植物中得到动物型香味的香精是非常特殊的；松茸、竹荪、鸡枞等是食用菌中的珍品；热带水果的优良品种也是多种多样。

5. 珍稀濒危植物的种类多

目前世界生态环境遭到严重破坏，人类不断加剧对植物资源的开发，使植物资源的再生条件日趋恶化。但云南特殊的地理环境使植物受到人类活动的破坏相对较轻，保存了不少其他地区已面临绝灭的植物种类，有的还得以继续繁衍。现有国家一类保护植物 4 种，二类保护植物 56 种，三类保护植物 91 种。此外，尚有一定数量的孑遗种类。

6. 种质资源数量巨大

当今世界上，植物资源因被破坏而日益减少。同时发生的是种质资源损失加剧，植物遗传基因的大量丢失。基因的丢失是无法复得的。而云南丰富的植物资源中存在着多样性状的遗传基因，既有古老的、衍生的及外来的，也有不少当今栽培种类的原生野生类型，如野生稻、野芭蕉、野香蕉、野芒果等，其具有的特殊抗逆性可能正是现代栽培的良种所缺乏的。研究和开发这一

遗传基因宝库，无疑将为栽培种类的品种更新和品质改良提供重要的原始种质。随着基因工程和生物工程的实用化，云南这一得天独厚的天然种质基因库对人类的未来，其意义将十分重大。

7. 分布零散，种群数量少

由于我省特殊的地形地貌造成了许许多多不同的小生境，生长着种类繁多的植物，但不少植物分布十分零散，在一定时空范围内，种群数量少，这就提醒我们在开发资源时，要保护好种质资源，要将开发的植物资源引种驯化，建立种植业基地，形成稳定的规模化生产，才能发挥资源的经济效益，同时又保护了种质资源。

四、植物资源、资源植物及经济植物

所谓资源就是人们生活或生产资料的天然来源，从植物方面来的就是植物资源。

我国著名植物学家吴征镒教授把具有商品价值的植物称为经济植物，对人类有用的植物的总和称为植物资源。资源植物则是指某种或某一类具有开发利用价值的植物。

地球上最初的绿色植物通过光合作用，吸收地球表面的二氧化碳，放出氧气，逐渐使大气由还原性变为氧化性，大气层中形成了臭氧，阻挡紫外线的杀伤力，创造了地球上陆生生命赖以生存的条件。另一些非绿色植物不断地分解有机物，保证了自然界中的物质循环。

如果将对人类有用植物的总和称为植物资源，那么生长在地球上的所有植物对人类都应该是有用的，因为今天尚未被利用的植物，明天、后天可能会发现其利用价值而被开发，即使不能开发利用，它还能保持水土、调节气候、保持生态平衡，至少也可以通过光合作用、呼吸作用或分解作用参与自然界中的物质循环。因此地球上生长的植物，从广义上讲都应该属于植物资源，

应加以合理利用及保护。从这个意义上来讲，植物资源包括了资源植物和经济植物。连接植物资源与经济植物之间的资源植物这一类是有开发利用价值但尚未形成商品的植物。植物资源经人们研究发掘出它的开发价值，尚未形成商品时就转化成了资源植物，而资源植物一旦进入人工栽培阶段，达到一定生产规模，形成商品，其性质就发生了变化，转化为经济植物了。目前，国际上众多学者引用经济植物这一术语，并且他们对经济植物概念的理解已超出了“商品价值”的定义，而是广义的。例如，原英国丘园主任G.K. Wickens (1990)对经济植物下了一个非常新颖的定义：经济植物是对人类直接和间接有用的植物。直接有用的植物是指满足人类或家畜并维持其生存环境需要的植物；间接有用的植物是指可被驯养的、工业用的、保护环境的或被人喜爱的植物。

无论哪种定义，都明确了我们的任务是要在植物资源中发掘出更多的资源植物，不让其自生自灭，或仅停留在有利用价值的潜力上，而是让它们转化为经济植物。

第二章 植物资源的合理利用及保护

第一节 植物资源面临的危机及对策

植物资源既是人类生存与发展必不可少的物质基础，它的开发利用又可给人类带来巨大的财富，因此随着人口的快速增长，社会生产力的不断提高，人类对植物资源的开发愈演愈烈，甚至将自身置于大自然的对立面，疯狂地对植物资源进行掠夺、“改造”、“征服”而不加以保护，致使植物资源遭到残酷的破坏。人群挺进到哪里，那里的森林就成片、成片地消失。数十年来，拉丁美洲每年摧毁的森林，面积多达5万平方千米，由此产生的严重水土流失面积达200万平方千米。非洲的尼日利亚曾拥有1800万公顷的雨林区，现在绝大多数已被砍伐，变成了农田、灌木丛和稀树草原，只有190万公顷的自然保护区存留下来。据估计世界上的森林几乎每年减少1%。热带雨林地区每年减少1130万公顷森林，而沙漠以每年新增面积600万公顷的速度步步进逼。世界如此，我国也不例外，1959年以来我国森林最茂密的5个省损失了1600万公顷森林。云南省的森林面积从1945年到1975年减少了1100万公顷，森林覆盖率由55%降至30%，至今已降到了24%左右。

植被遭破坏的结果是物种的大量灭绝。美国国会技术监督局

认为：如果人类消费方式和对植被的破坏仍不改变，到 21 世纪，地球上 15%—20% 的物种将消失，这种灭绝速度是自然状态的 1 000 倍。保守地估计，每天都有一个物种灭绝，到 2050 年将有 25% 的物种陷入绝境，6 万种植物要濒临灭绝，物种灭绝总数将为 66 万种—186 万种。据估计，我国的植物约 15%—20% 的种处于濒危状态，仅高等植物中的濒危植物就多达 4 000 种—5 000 种。如果植被仍按目前的速度遭到破坏，那么一半以上的物种在 50 年内将不复存在。这就与几百万年来所有自然灭绝的物种数量相当。物种是地球上 30 多亿年生物进化的产物，其中有不少我们根本不认识，更谈不上利用。植物物种的灭绝，是自然界中一巨大宝贵财富的损失。

从公元前 7000 年至今，人类活动中，不合理地开发利用植物资源的结果是使地球上的森林减少了 2/3，其中近一半是近二百年来消失的。人类给地球造成的任何一种深重灾难莫过于植被的摧毁。它不仅使地球上植物资源物种大量灭绝，还导致生态环境的严重破坏、水土流失、各种灾害频频发生。例如：位于我国黄土高原的甘肃定西地区的森林、草地遭受破坏始于唐代，明清两代加剧了对植被的掠取，到本世纪生态环境恶化到了令人吃惊的地步，据定西县志记载，清朝 268 年间旱灾 16 次，平均每 17 年发生 1 次；而 1912 年—1946 年 35 年间旱灾 8 次，平均 4 年 1 次，1958 年—1982 年 25 年中旱灾竟达 21 次。

面对大自然的无数次报复，人类逐渐醒悟过来，开始了自我反省并采取了措施。于 1948 年成立了国际自然和自然资源保护同盟(IUCN)。这个权威性国际组织的宗旨是，在世界范围内促进生物资源的保护和持续利用。国际自然和自然资源保护同盟受联合国环境规划署的委托起草的《濒危野生动植物国际贸易公约》于 1973 年在华盛顿通过。有 80 多个国家签署的该公约，以期通过国际贸易上采取保护性的限制措施来保护濒危的野生动植

物。1980年，IUCN发表了具有广泛影响和深远意义的《世界自然资源保护大纲》，提出保护基本的生态过程和生命维持系统，保证生态系统和生物物种的持续利用，保存遗传的多样性。1971年，联合国教科文组织制定了“人与生物圈”计划。该计划主要目的是研究生物圈资源的合理利用与保护。1972年6月，联合国人类环境会议在斯德哥尔摩召开，有113个国家参加，会上正式通过《人类环境宣言》。自1970年以来，一年一度的“地球日”（4月22日）活动是全世界人民保护环境、保护地球的一次重要活动。1991年“地球日”活动的主题是：资源与人类生存。它再次向全世界敲响警钟：要切实保护好资源。国际社会为保护包括植物资源在内的自然资源所作的努力是积极的、巨大的、富有成效的。其成就之一是世界各国已建立起了各种类型的自然保护区。另一个更为可喜的成就是自然资源保护与合理利用的概念逐步为大众所接受，自然资源保护得好坏，自然保护区的多少，已成为衡量一个国家或一个地区社会文明程度的重要标志。

惨痛的教训、严重的现实使自然资源的保护在我国逐步得到重视。我国《宪法》第九条明确规定：“国家保护自然资源的合理利用，保护珍贵的动物和植物。”1956年9月第一届全国人民代表大会第三次会议第92号提案是《请政府在全国各省、区划定森林禁伐区，保存自然植被以供科学研究的需要案》，此后政府发布了一系列有关保护自然资源包括植物资源的法令、制度、条例、规定，如《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中国自然保护纲要》。在这些纲领性文件的指导下，我国在自然资源的保护和环境保护方面都取得了显著的成绩。现已建立自然保护区600多个。我国也积极参与自然资源保护的国际性活动。1972年6月，我国派代表参加了联合国环境会议。同年我国参加了“人与生物圈”计划。1979年9月我国成立了“人与生物圈”国家委员会。

我国以中国环境科学学会的名义加入 IUCN，并同世界野生生物基金会签定了“关于保护野生生物资源的合作协议”。1982 年 3 月 5 日，我国宣布参加《世界自然保护大纲》的活动。

然而，随着人口的进一步增长和人民生活水平的不断提高，植物资源承受的压力将不断增加。尤其是在我国经济尚不发达的情况下，对植物资源的大量需求仍将对植物资源合理利用及保护长期存在着巨大威胁。因此，在我国植物资源的合理利用及保护的问题远远没有解决。

第二节 植物资源合理利用的一般性原则

现代科学技术的发展使人类开发利用植物资源的能力越来越强，合理利用资源与保护资源是事关重大的问题。人口快速增长与经济发展的压力，使植物资源的有限性与社会需求相对无限性之间的矛盾日益突出。植物资源供求失调已成为全球性的难题。我国植物资源虽丰富，但人口众多使之黯然失色，况且我国飞速发展的经济使植物资源的开发显得十分迫切，这更要求我们对植物资源的合理利用与保护刻不容缓。

一、开发利用与保护的关系

处理植物资源的开发利用与保护的关系涉及社会、经济、文化、科学技术等诸方面，十分复杂。目前生态学、生态经济学的知识还不普及，即便对有关专家来说，也还有许多疑难问题尚在探索之中。对自然规律的相对无知必然导致在植物资源开发与保护上具有一定盲目性。在我国，由于盲目地开发利用，致使许多珍贵植物资源贮量急剧下降。野生天麻、人参、黄芪、黑节草等资源已枯竭。近年来外商高价收购我国兰科植物，他们从农民采

集来的大车、大车的兰草中选购奇异植株，而成堆成堆的落选者沦为垃圾被扔掉，造成巨大的浪费。同样，在云南由于外商大量收购松茸的结果是其贮量大降，由原来每人每天可采集 30 千克—40 千克降至现在每人每天采集量最多达 1 千克的状况。在一份 × × 外贸部门申请出口的野生花卉名单上有数千株珍稀濒危植物，不少出口的珍稀植物在我国是零星分布、数量极少的。这些珍稀植物的出口，本应经繁育使其种质资源得到保护后才考虑出口，然而短视和金钱的诱惑造成盲目采集，造成资源的浪费，珍稀种质资源的流失。那么，是否只有停止利用，一味地保护，才能保护良好的自然环境，才能保护种质资源，才能制止资源流失呢？回答是否定的。与开发利用相脱离的保护是不科学的，是消极的。

生态系统的平衡是一种动态平衡，生态系统都有一定弹性，人类对植物资源的利用只要在其弹性范围内，就会使利用与保护得到统一。离开资源的开发利用，离开经济发展，一味地强调保护，让资源自生自灭，这样的保护意义不大，反而是一种浪费。相反，只开发利用，尤其是掠夺性地开发，就会使植物资源成无源之水，致使其枯竭。然而人类对植物资源合理利用及保护意识的有无，直接影响到对植物资源开发利用的合理性和永续性。《人类环境宣言》指出：“发展中国家的环境问题，多是由贫困或发展不足造成的。”社会存在决定社会意识。贫穷落后使得人们只顾眼前的温饱。在生产力低下、经营方式落后而对植物资源利用效率极低的情况下，人们往往是以掠夺性开发的方式破坏植物资源。很难想象现代资源保护观念能与贫穷共存。虽然社会意识有时可以超前于社会存在，然而这种超前要以教育为后盾，贫困限制了教育的发展，人们难以摆脱愚昧。因此，设法提高贫困地区人民的生活水平，只靠各种行政的、法律的手段来保护植物资源，其收效甚微。只有通过合理利用植物资源，将资源优势转变为经济优势，使农民群众的生活得到改善，进而推动文化教育