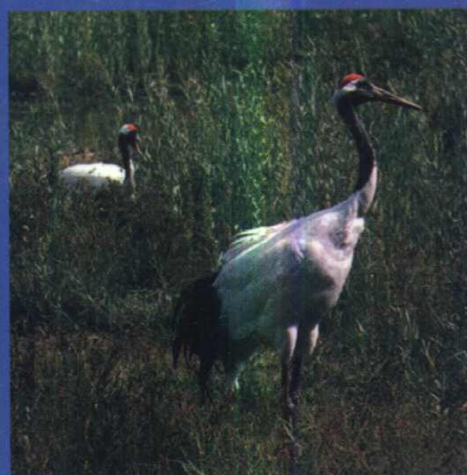


# 生物资源学

赵建成 吴跃峰 主编



科学出版社

606

5-9  
244

# 生物资源学

赵建成 吴跃峰 主编

科学出版社

2002

## 内 容 简 介

本书是针对高等院校生命科学学院(生物系)有关专业开设生物资源学课程的需要而编写的教材。主要内容包括生物资源的一般概念和特性,动、植物各大类群资源的基本特征和资源利用特点、经济价值、地理分布、引种驯化以及中国生物资源的开发、利用与保护等。并附有中国珍稀濒危保护植物名录、国家重点保护野生动物名录、中国部分重要保护区概况。书后附主要参考文献。

本书力图贯彻少而精、理论联系实际的原则,在动物、植物资源顺序编排体系上以当前国内高等院校动、植物学教材普遍采用的分类系统为主线,考虑到学员已学习过植物学(植物生物学)、动物学(动物生物学)、普通生态学等课程,重点突出了重要或习见生物资源的类群和代表种类的资源特性、开发利用途径以及保护生物学的内容,这样便于学生与已掌握的学科内容相衔接,也有利于教师的讲授,同时反映了当前生物资源学所关注的热点问题。

本书可供高等院校生物科学专业、生物技术专业、成人高等教育自学考试、农林院校有关专业师生以及自然保护区的科技人员使用和参考。

**科 学 出 版 社 出 版**

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

江苏省句容市排印厂印刷

**科 学 出 版 社 发 行 各 地 新 华 书 店 经 销**

\*

2002年6月第一版 开本:710×1000 1/16

2002年6月第一次印刷 印张:26

印数:1—4000 字数:510000

ISBN 7-03-010511-7/Q·1182

**定价:45.00元**

# 前 言

生物资源在人类的生活、生产中始终占据着非常重要的地位。它虽说是一种可更新的资源,但在近一个世纪以来,由于现代工农业的飞速发展和人口的急剧增长,极大地加剧了人类对生物资源的需求量,使生物资源与人类需求、生态平衡之间的矛盾日益突出。我国的生物资源也面临着许多严重的问题,有些种类到了十分危机的状态。如何合理开发、利用和保护我国的生物资源,已引起各级政府和科学工作者及社会各界的普遍关注。提高人们对生物资源的科学认识,是保证生物资源的可持续利用,实现我国经济、社会可持续发展中的重要课题。

近年来,随着高等院校课程建设和改革的深入,《生物资源学》成为生命科学(生物系)有关专业的主要专业课程之一。我们在前几年讲授《植物资源学》、《动物资源学》和近几年《生物资源学》课程讲义的基础上,对原讲义进行了全面的修改和补充,从内容安排和结构体系上进行充实、调整,删繁就简,使其更能适应于大学生物科学、生物技术专业、成人高等教育(生物专业)自学考试、大中专有关专业的教学需要,以及自然保护区工作的科技人员使用和参考。

本教材是在考虑到学生已学习过植物学(植物生物学)、动物学(动物生物学)以及普通生态学等课程的前提下而编写的,突出了重要或常见生物资源的类别和代表种类的资源特性、开发利用途径以及保护的内容。在动、植物资源顺序编排体系上仍以当前国内高校相关教材采用的分类系统为主线,便于学生与已掌握的学科内容相衔接。我们在近年来的教学实践中证明,这是一个有利于学生学习,也便于教师讲授的有益尝试。

本书第一章由吴跃峰、赵建成编写;第二章第一、二、三节由李敏、王立宝,第四节由赵建成、李秀芹,第五节由韩留福、李琳,第六节由赵建成,第七节由李敏、赵建成、韩留福,第八节由赵建成、翟彩霞编写;第三章第一至第四节由张路平,第五至第七节由安瑞永,第八、九节由杨震玲、张彦威、高庆华,第十至第十四节由吴跃峰、武明录编写;第四章第一节由赵彦民、李建刚,第二节由郝玉江编写;第五章由刘敬泽编写。附录由吴跃峰、刘敬泽、赵建成、张彦威、李剑平整理。李秀芹、李琳、张彦威、翟彩霞、高庆华、王立宝等在图文录入中做了大量工作。全书由赵建成、吴跃峰统稿。

在整个编写过程中,得到了河北师范大学领导及生命科学学院领导的关怀和支持,科学出版社冯广平博士和河南农业大学叶永忠教授给予极大鼓励和帮助。本书的有关内容、数据和插图参考或引用了众多学者已出版的论著。在编写过程中,本书作者们获得了许多收益,也吸收、融合和引用了国内外许多研究成果,无法一一标出。谨此一并深表谢意!所有参考文献列于书末。

由于本教材为首次编写,兼有理论性和实践性,涉及专业面广,且我国地域辽

阔,自然地理条件复杂,生物资源极为丰富多样,特别是因教学急需,加之编者水平有限,难免存在不少问题和错误,敬请读者提出宝贵意见,以便进一步修改和补充。谨此衷心致谢!

编 者  
2002年2月

# 目 录

## 前言

<b>第一章 绪论</b> .....	(1)
第一节 生物资源的一般概念.....	(1)
一、自然资源和生物资源.....	(1)
二、生物资源的价值.....	(3)
第二节 生物资源的特性.....	(4)
一、生物资源的系统性.....	(4)
二、生物资源的可更新性(再生性).....	(5)
三、生物资源的地域性.....	(6)
四、生物资源的周期性.....	(6)
五、生物资源的有限性.....	(7)
六、生物资源的增殖性.....	(7)
第三节 人类利用生物资源的简史.....	(7)
<b>第二章 植物资源</b> .....	(9)
第一节 藻类植物(Algae)资源.....	(9)
一、藻类植物的基本特征.....	(9)
二、藻类各门的特点和资源利用.....	(9)
第二节 菌类(Fungi)资源.....	(19)
一、菌类的基本特征.....	(19)
二、菌类各门特征及资源分述.....	(20)
第三节 地衣(Lichens)资源.....	(29)
一、地衣的主要特征.....	(29)
二、地衣的资源利用.....	(31)
第四节 苔藓植物(Bryophyta)资源.....	(34)
一、苔藓植物的主要特征.....	(34)
二、苔藓植物的资源利用.....	(35)
第五节 蕨类植物(Pteridophyta)资源.....	(38)
一、蕨类植物的主要特征.....	(38)
二、蕨类植物的分类和分布.....	(38)
三、蕨类植物的资源利用.....	(39)
第六节 裸子植物(Gymnospermae)资源.....	(47)
一、裸子植物的主要特征.....	(47)
二、常见科的重要特征和资源利用.....	(48)

第七节 被子植物(Angiospermae)资源 .....	(61)
一、被子植物的主要特征 .....	(61)
二、常见科的主要特征和资源利用 .....	(61)
第八节 中国资源植物的地理分布 .....	(138)
一、东北区 .....	(138)
二、华北区 .....	(139)
三、黄土高原区 .....	(140)
四、西北区 .....	(141)
五、青藏高原区 .....	(142)
六、华中区 .....	(143)
七、云贵高原区 .....	(145)
八、华南区 .....	(146)
<b>第三章 动物资源</b> .....	(148)
第一节 原生动物(Protozoa)资源 .....	(148)
一、原生动物的主要特征 .....	(148)
二、原生动物的分类概述 .....	(148)
三、原生动物资源的经济价值 .....	(152)
第二节 有刺胞动物(Cnidaria)资源 .....	(153)
一、有刺胞动物的一般特征 .....	(153)
二、有刺胞动物的分类概述 .....	(154)
三、有刺胞动物资源的经济价值 .....	(158)
第三节 线虫(Nematoda)资源 .....	(158)
一、线虫动物的一般特征 .....	(158)
二、线虫动物的分类概述 .....	(160)
三、线虫动物资源的经济价值 .....	(162)
第四节 环节动物(Annelida)资源 .....	(163)
一、环节动物的一般特征 .....	(163)
二、环节动物的分类概述 .....	(164)
三、环节动物资源的经济价值 .....	(166)
第五节 软体动物(Mollusca)资源 .....	(168)
一、软体动物的主要特征 .....	(168)
二、软体动物的分类概述 .....	(169)
三、软体动物的经济价值 .....	(171)
第六节 节肢动物(Arthropoda)资源 .....	(174)
一、节肢动物的主要特征 .....	(174)

二、节肢动物的分类概述 .....	(176)
三、节肢动物资源的经济价值 .....	(177)
四、其他节肢动物资源 .....	(186)
第七节 棘皮动物(Echinodermata)和毛颚动物(Chaetoganatha)资源 .....	(186)
一、棘皮动物的主要特征 .....	(186)
二、棘皮动物的分类概述 .....	(187)
三、棘皮动物资源的经济价值 .....	(187)
四、毛颚动物资源 .....	(188)
第八节 鱼类(Pisces)资源 .....	(189)
一、鱼类的主要特征 .....	(189)
二、我国鱼类资源 .....	(190)
三、鱼类资源的经济价值 .....	(213)
第九节 两栖动物(Amphibia)资源 .....	(216)
一、两栖动物的主要特征 .....	(216)
二、我国两栖动物资源 .....	(217)
三、两栖动物资源的经济价值 .....	(221)
第十节 爬行动物(Reptile)资源 .....	(224)
一、爬行动物的主要特征 .....	(224)
二、我国爬行动物资源 .....	(225)
三、爬行动物的经济价值 .....	(234)
第十一节 鸟类(Aves)资源 .....	(236)
一、鸟类的主要特征 .....	(236)
二、我国鸟类资源 .....	(240)
三、鸟类资源的经济价值 .....	(266)
第十二节 哺乳动物(Mammalia)资源 .....	(270)
一、哺乳动物的主要特征 .....	(270)
二、我国哺乳动物资源 .....	(272)
三、哺乳动物资源的经济价值 .....	(289)
第十三节 动物资源调查方法 .....	(294)
一、概述 .....	(294)
二、资源动物的食性调查 .....	(295)
三、动物资源量调查 .....	(301)
第十四节 中国资源动物地理分布 .....	(310)
一、世界陆地动物地理分区概述 .....	(310)
二、我国动物地理分区 .....	(311)



<b>第四章 生物资源的引种与驯化</b> .....	(316)
<b>第一节 植物的引种驯化</b> .....	(316)
一、植物引种的涵义和重要性 .....	(316)
二、植物引种的目的要求 .....	(317)
三、植物引种选择的原则 .....	(319)
四、种源选择和选种育种 .....	(323)
五、引进植物的栽培 .....	(324)
六、引种植物试验及建立引种技术档案 .....	(326)
<b>第二节 资源动物的引种与驯化</b> .....	(328)
一、动物引种与驯化的概念 .....	(328)
二、动物引种驯化的目的和意义 .....	(328)
三、资源动物引种驯化过程中应该注意的问题 .....	(330)
四、动物适应驯化的生物学机制 .....	(333)
五、影响动物驯化的主要因素 .....	(335)
六、动物引种驯化的成功实例 .....	(345)
<b>第五章 中国生物资源的开发利用与保护</b> .....	(348)
<b>第一节 中国生物资源现状与保护对策</b> .....	(348)
一、中国生物资源现状分析 .....	(348)
二、生物资源的保护对策 .....	(351)
<b>第二节 中国生物资源的利用原则</b> .....	(353)
一、保持生物资源的可持续利用 .....	(353)
二、保持物种的最丰富性 .....	(353)
三、种群的最大持续产量 .....	(354)
四、最适持续产量 .....	(355)
五、最小生存种群理论 .....	(356)
六、最佳生境原则 .....	(356)
七、一些重要的猎取对策 .....	(357)
八、物种的保护对策 .....	(358)
九、中国生物资源利用和保护的发展思路 .....	(359)
<b>第三节 保护生物学和自然保护区</b> .....	(362)
一、保护生物学 .....	(362)
二、自然保护区 .....	(370)
<b>附录一 中国珍稀濒危保护植物名录(1、2级)</b> .....	(379)
<b>附录二 国家重点保护野生动物名录</b> .....	(386)
<b>附录三 中国部分重要保护区概况</b> .....	(394)
<b>参考文献</b> .....	(403)

# 第一章 绪 论

## 第一节 生物资源的一般概念

### 一、自然资源和生物资源

#### (一) 自然资源

自然资源是人类文明和赖以生存的基础,人类经济和社会的发展取决于对自然资源的不断利用。人类和人类社会的产生和发展,对于自然界的影晌也是巨大的,虽然它不能从根本上改变地球系统的自然过程,但是,却改变了这些过程的纯自然特性,赋予它们以社会性和经济性。人类对自然资源的认识有一个由浅入深、从片面到逐渐全面的历史过程。

凡是自然物质经过人类的发现,被输入生产过程,或直接进入消耗过程变成有用途的,或能给人以舒适感,从而产生有价值的东西,统称为自然资源。联合国环境规划署(UNEP)在肯尼亚召开的一次会议上将自然资源定义为:在一定时间、一定空间条件下能产生经济价值以提高人类当前及将来福利的自然因素和条件。

自然资源是一个非常广泛的概念,包括大气、水、气候、土地、矿物、生物、太阳辐射、风能、潮汐能等。对于人类来说,随着取得和使用自然资源技术的进步,无用的物质逐渐可以变成有用的资源。例如,远古时代人类并不知道煤有什么用途,后来知道煤可以用来做燃料,以后进一步清楚了煤不仅用来做燃料,还可以提取各种化工原料;在人类历史上,结构材料也经过多次变化,起初使用的是石器,以后依次被青铜、铁、钢所代替,而目前铝和强化塑料正在取代钢材用做结构材料。因此,资源可以区分出两种涵义,一种是在现代生产力发展水平下,为了满足人类的生活和生产需要而被利用的自然物质和能量,一般称为资源;另一种是由于经济技术条件的限制,虽然知道它的用途,但是无法加以利用,或者虽然现在没有发现其用途,但随着科学技术的发展,将来有可能被利用的自然物质和能量,一般称为潜在资源。

由此可见,自然资源广义地讲是对人类在生活上、生产上、精神上有用的自然界客观存在的物质、能量和信息;在一定的经济技术条件下可以认识、可以萃

取和可以利用的自然界一切要素及其集合体;在将来的某一历史时期,由于经济和科学技术的发展可以认识、可以萃取和可以利用的自然界一切要素及其集合体。

## (二) 生物资源

生物资源是自然资源的有机组成部分,是指生物圈中对人类具有一定经济价值的动物、植物、微生物有机体以及由它们所组成的生物群落。生物资源包括基因、物种以及生态系统三个层次,对人类具有一定现实和潜在的价值,它们是地球上生物多样性的物质体现。自然界中存在的生物种类繁多、形态各异、结构千差万别,分布极其广泛,对环境的适应能力强,如平原、丘陵、高山、高原、草原、荒漠、淡水、海洋等都有生物的分布,即使是两极 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下的严寒,还是 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的山间温泉中,都有生物的踪迹。目前已经鉴定的生物物种约有174万余种,据估计,在自然界中生活着的生物约有2000~5000万种。它们在人类的生活中占有非常重要的地位,人类的一切需要如衣、食、住、行、卫生保健等都离不开生物资源,此外,还能提供工业原料以及维持自然生态系统稳定。

由于人类的活动,致使自然界生物栖息地的破坏、环境污染、气候变化,以及人类过度猎捕,致使一些生物物种灭绝或濒临灭绝。自1600年以来,已有83种哺乳类、113种鸟类、21种爬行类、2种两栖类、23种鱼类、98种无脊椎动物及380多种植物灭绝。据预测现存生物物种的 $1/4$ 处于濒临灭绝的境地,如果不加强保护,这些物种可能在今后几十年内从自然界中消失。生物物种灭绝就意味着永远在自然界中消失,这将对生态系统产生巨大的影响,最终必将威胁人类的生存和发展。因此,必须摆正保护和利用的关系,加强生物物种的保护,特别是受威胁物种的保护。在维持一定的种群数量的基础上,合理开发利用,才能为人类创造巨大的经济效益,实现可持续发展。

此外,还应该注意,既然资源是指对于人类在某一个方面有用的物质、能量和信息等自然界客观存在的要素及其集合体,那么,有害的则不应该属于资源的范畴之内,但是,“有用”和“有害”是一对相对的概念,由于人的视角不同,同一物质可以成为有用的,也可以成为有害的。例如麻雀,秋季在农作物区,由于嗜食农作物籽实,常被人们看成是有害的动物。但是,在城市、林区,由于取食昆虫以及随着其他的物种数量不断减少而成为城市的优势物种,且给人们的精神生活带来愉悦,麻雀又是有用的资源了。“有用”和“有害”是可以相互转化的。例如苍蝇,由于传播疾病,被人们称为“四害”之一而加以消灭,如果把它在无菌条件下饲养,则称为“工程蝇”,其幼虫蛋白质含量高,可成为人类的高级食品,还能从其表皮中提取甲壳素,用于化妆品、减肥等,成为有用的资源。

## 二、生物资源的价值

### (一) 生物资源价值的评价方法

生物资源在所有社会中都是具有多种重要的经济价值,但是层次不同,估算方法也不同。有些生物资源很容易通过收获转化为经济效益,也有些生物资源为人类提供了不断的服务,但是在收益上却不显著。因此,需要有不同的评价方法来评价生物资源的价值。目前,国际上对生物资源进行评价主要有三种方法。

评价自然产品的价值,即消费使用价值,例如,薪柴、饲料、野味等,这些产品都是不经过市场流通而直接被消费。

评价商业性收获产品的价值,即生产使用价值,例如市场上出售的野味、木材、鱼、药用生物等。

评价生态系统功能的间接价值,例如,流域保护、气候调节、土壤肥力、光合作用、科研、鸟类观赏等。

### (二) 生物资源的价值

一般来说,生物资源的价值可分为直接价值和间接价值两个方面。

#### 1. 直接价值

生物资源的直接价值与生物资源消费者的直接利用、满足有关。相对而言,通过标价,直接价值通常比较容易觉察和衡量。

消费使用价值:它是指那些不经过市场流通,直接被消费者利用的自然产品的价值。这种价值很少反映在收入的账目上,但是,它们同样可以被计算在国民生产总值(GDP)的统计中。即假设这些自然产品不是被消费而是在市场上出售,就可以通过类似估计市场价格的方法给消费使用价值定价。

生物资源的这种价值在国民生活中占有相当重要的地位。在尼泊尔、坦桑尼亚等地,薪柴和肥粪占其主要能源需求的90%;在加纳,75%人口的蛋白质来源是野生动物,包括鱼类、昆虫、蛆类和蜗牛等。由于生物资源的这种价值在国民生活中有如此重要的作用,已经诱发了对野生生物资源的过度利用。因此,必须采取有效的控制措施,以确保野生生物种群保持其生产力。

生产使用价值:生产使用价值是指商业收获性的,用于市场上正式交换的产品的价值。因此,生产使用价值是生物资源价值在国民收入中的唯一反映。这些产品包括薪柴、木材、鱼类、毛皮、蜂蜜、蜂蜡、野味、药用植物、纤维、橡胶、树脂、水果、观赏动物、观赏植物等。这类价值的估算通常不是在零售地而是在原产地作出的(地产价格、收获价格和农场租金等)。在销售地,产品增加了运输、加工和包装的费用等,产品的价格要高得多。

生物资源作为生产使用价值的产品可区分为两类:一类是类似于野味和药用植物,可以从自然界中不断获取的;一类是作为微型“原始基因库”,偶尔用于繁殖或实验。

## 2. 间接价值

间接价值一般不会在经济效益中体现出来,但其价值可能远远高于直接价值,直接价值一般都是来源于间接价值,没有消费或生产使用价值的生物物种,在生态系统中可能起更重要的作用,它们支持着具有消费及生产使用价值的物种。间接价值主要与生态系统的功能有密切的关系。

非消费使用价值:主要包括光合作用固定太阳能,通过绿色植物进入食物链;通过传粉达到基因交流;保持水土;调节气候、污染物的吸收及分解;维持生态环境的自然平衡等。

选择价值:为防止将来野生生物的不断灭绝,社会应在生物学和经济学两个方面做好准备。就野生生物利用而言,最好的准备就是拥有一个多样性安全网,即保持尽可能多的基因库,尤其是那些具有或可能具有重要经济价值的物种。自然栖息地是保留不断进化遗传物质的贮备所,保护自然栖息地可以看作是维护国家财富。为了人类未来的利益,至少应该保留一部分未受破坏的生物资源。

存在价值:对于有些物种和栖息地,尽管人们并不期望去利用生物资源,但其存在价值也受到特别的重视,人们期望后代能够从这些生物物种的存在获得多方面的好处。在确定存在价值时,伦理的准则是非常重要的,因为它反映了人们对物种和生态系统的同情、责任感和关注。

## 第二节 生物资源的特性

生物资源是具有生命的有机体,是生物长期进化的产物,它具有与其他资源不同的特性。

### 一、生物资源的系统性

任何生物物种在自然界中都不是单独存在的,而是形成一种系统关系,即个体离不开种群,种群离不开群落,群落离不开生态系统,生物资源具有结构上的等级性。

在自然界中,各种事物之间存在着相互联系、相互制约、相互依存的关系。自然界由各种各样的生态系统组成,每一个生态系统又包括各个组成部分,各组分之间又有着错综复杂的关系,改变其中的某一个成分,必将会对系统内的其他组分产生影响,以致影响系统性。例如,森林的砍伐、植被破坏会造成水土流失,使土壤肥力下降,而土壤肥力的下降反过来又会进一步导致植被的衰退和群落演替,使其他

生物群落也发生变化,从而影响整个生态系统。各系统之间也彼此影响,这种影响有些是直接的,有些是间接的,有些是立即可以表现出来的,有些则需要很长时期才能显露出来。

在生态系统中,每一个生物物种都占据一定的位置,具有特定的作用,即有一定的生态位。各生物物种之间相互依赖,彼此制约,协同进化。如被食者为捕食者提供生存条件,同时又为捕食者所控制;反过来,捕食者又受制于被食者。生物物种彼此间相生相克,使整个生态系统成为协调的整体。例如,当一个生态系统引进其他系统的生物物种时,往往会由于该生态系统中缺乏控制它的物种存在,使引进物种种群数量大爆发,从而造成灾害。

由于生物资源具有系统性,因此,我们在利用生物资源时,必须坚持从整体出发,坚持全局的观点,进行综合评价、综合治理及综合利用。要根据其在生态系统食物链(网)中所处的营养级制定不同的利用对策。在生态系统食物链(网)中所处的营养级愈低,其生产能力愈强,可利用量愈高。并要维持食物链(网)结构的多样性及合理的结构,以保持资源动物赖以生存的生态系统的稳定性。

## 二、生物资源的可更新性(再生性)

生物资源与非生物资源最主要的区别在于生物资源可以不断地更新,即通过繁殖而使其数量和质量恢复到原有的状态,对动物资源来说,它还可以通过从未开发区或开发轻度区向开发区或开发重度区的迁移来恢复其资源数量和质量,供人类重复开发利用。因此,生物资源属于可更新资源。例如,草原可以年复一年地被用来放牧、割草;森林在合理砍伐下,可为人类提供木材和林副产品;动物资源、渔业资源可为人类提供肉、毛皮、蛋、医药、粪便等。生物资源的更新都有一定的周期,其时间因种而异,如松鼠、狐等中、小型哺乳类的更新周期为3~4年;猞猁等的更新周期为9~11年;池塘生态系统中的浮游植物在代谢最旺盛时,更新周期仅为1天;草本植物的更新周期约100天;而乔木的更新周期可达几十年甚至上百年。

生物资源的蕴藏量是一个变数,即生物资源的可更新性有一定的条件和限度。在正确管理下,生物资源可以不断地增长,人类可以持续利用;如果管理不当,破坏生物资源生长发育的基础,或者利用强度超过了其可更新能力,生物资源的数量就会愈来愈少,质量愈来愈差,继续下去,必将导致生物资源的退化、解体,以至灭绝。因此,我们利用生物资源的强度不能超过资源的更新能力。

生物资源有其脆弱性的一面,生物个体所具有的遗传物质并不能代表该种生物的基因库,它存在于生物种群之中,当某一生物种群的个体减少到一定数量时,该种生物的基因库便有丧失的危险,从而导致该物种的灭绝,使生物多样性受到破坏。

### 三、生物资源的地域性

生物和非生物不同,它们不能离开特定的生态环境综合体而生存,生物与其生态环境具有辩证统一的关系。一定的生态环境综合体又是在特定的空间范围内形成和发展起来的。由于地球表面所处的纬度和海陆位置的差异,致使地球形成了各种各样的环境条件,如森林、灌丛、草原、荒漠、湿地等;使生物资源在区域分布上形成了明显的地域性,其表现在:不同的地区具有不同的生物资源,如哺乳动物中的单孔类仅分布于大洋洲,吸血蝠仅分布于中、南美洲,亚洲象、长臂猿生活于热带森林中等;植物的分布地域性更加明显,可可、油棕仅在湿热带地区生长,雪莲、贝母、黄连、箭竹等只适合生长在高海拔地区等。

同一种生物资源分布在不同的地区,其资源数量和质量是有差异的。如松鼠是一种毛皮动物资源,其针毛的长度和资源存在区域变异,在11月份,华北地区、小兴安岭、大兴安岭的针毛长度分别为18 mm、25 mm、35 mm;在资源量方面,大兴安岭最多,小兴安岭次之,华北地区最少。

资源的地域差异可视为资源的宏观空间差异。掌握资源的地域性,是人类开发利用生物资源的重要依据之一,既可以因地制宜利用生物资源,还可以人为地创造资源的最佳存在条件,培育资源,提高品质,增加数量。

### 四、生物资源的周期性

生物资源的周期性是生命现象特有的时间上的层次序列。所谓周期是指事物有规律的重复变化,而且这种变化或多或少是由于生态系统中生物活动周期性的循环变化而决定的。

生物资源的周期性表现为生物资源的数量周期性和质量周期性两个方面。

绝大多数生物资源的活动数量都有明显的周期性,随时间的变化,有明显的节律可循,可分为日周期、季节周期、年周期。日周期的生物如绿色植物,白昼在太阳光的作用下,进行光合作用,物质的形成大于呼吸作用的消耗,为物质积累阶段,夜间由于仅有呼吸作用,为物质消耗阶段,因此绿色植物存在着物质积累与消耗的日交替现象。季节周期为一年内生物资源量的季节峰和谷的交替,即季节波动,一般说来,凡是繁殖季节明显的生物,其资源量的峰期均出现在当年繁殖期之末,而谷期则出现在年繁殖期之前。如毛竹的生长就具有季节变动,其生活周期为春生笋、夏长鞭、秋孕笋、冬休眠;鸟类资源量最多的季节是秋季。年周期为呈现出多年间的数量波动,有长短周期之分,长周期如美洲兔和加拿大猞猁,平均9.6年出现一个数量的高峰年,在高峰之后,迅速下降至原来的水平,且加拿大猞猁的数量高峰一般是美洲兔数量高峰的第二年出现。短周期如北方啮齿类(旅鼠、田鼠等)和食肉动物(北极狐、雪鸮等)的周期。每隔3~4年,旅鼠变得非常丰富,北极狐和雪鸮随之数量迅速增

加,旅鼠一般一年即下降,北极狐因饥饿等大量死亡,而雪鸮则南迁。显然,动物的这种年周期波动是与其被食者种群的波动相联系在一起的。

生物资源质量也存在着周期性,最明显的例子是毛皮动物的毛皮质地呈现出的周期性。如河狸毛皮的质地最佳时间是在每年的12月至次年的1月间。

生物资源的周期性现象提示我们对生物资源的合理开发利用必须遵循适时收获、捕捞、狩猎和放牧,即要按照生物的生长发育规律,适时地取,以便“不夭其生”;适量地取,“以便不绝其长”。

## 五、生物资源的有限性

由前所述,生物资源虽属于可更新资源,但其更新的能力有一定限度,并不能无限制地增长下去,这就是生物资源的有限性。如果人类开发利用生物资源超过了其所能负荷的极限,可能会导致整个资源因消耗过度而枯竭,破坏自然界的生态平衡。随着人口的增加,人类生活水平的提高,对生物资源的利用将逐渐加剧,加之其他诸多方面的因素,适合生物资源栖息的环境会愈来愈小,使得一些生物资源濒临灭绝。

认识了生物资源的有限性,要求人类必须遵循客观规律,在开发利用生物资源时,按照生物资源的特性,既要珍惜有限的生物资源,使其能够得到充分利用,创造出最大的经济效益,又要认识生物资源耗竭的条件,掌握其负荷极限,正确处理好人类与生物资源之间的“予取关系”,使生物资源能够持续地为人类造福。目前,部分生物资源出现枯竭的原因,大多数是人为因素造成的,如鸟类资源的短缺,其原因65.3%为生境破坏、24.9%为狩猎、5.2%为疾病、2.8%为环境污染、1.0%为寄生虫、1.0%为气候。

总之,生物资源的有限性有两个原因,一是资源本身的有限性,二是由于人类对生物资源利用的强度和方式造成的。

## 六、生物资源的增殖性

生物资源的增殖性是指生物资源在一定条件下其利用价值不断提高的一种资源属性。人类对生物资源利用的历史证明,对生物资源进行有效的投入是实现生物资源增殖的关键条件。如家禽、家畜和栽培植物,它们的资源价值均不同程度地比野生祖先物种要高,这是因为人类在驯养、培育家养动物及栽培植物的过程中,投入了一定的能量(人力、物力、财力等)。一个优良的新品种,一旦培育成功和推广,每年能创造出巨大的经济效益。

### 第三节 人类利用生物资源的简史

自从出现人类以来,便与自然界中存在的各种生物息息相关,生物成为人类生



活、生存的基本源泉。虽然,早期人类并不完全清楚生物资源的所有价值,但为了生活和生存,必须和大自然做斗争,以周围的各种动植物为生活的必需品。

人类利用生物资源一般可分为三个阶段。

第一阶段为人类直接利用野生生物资源阶段。在该阶段人类完全依赖于自然界,生活于森林中,以森林作为居住、隐蔽的场所,以采集各种野生植物及种子、捕捉动物来满足生活的基本需要。古书上记载的“构木为巢”、“茹毛饮血”、“钻木取火”等,都是人类对野生生物的直接利用。当然,这种直接利用,在目前的人类生活中仍然存在,尤其是在深山、人烟稀少以及经济不发达的地区,人们生活的必需品主要靠猎取野生生物。例如,生活于我国东北地区的鄂温克族以及生活在北极附近的爱斯基摩人,进入 20 世纪以后仍然以狩猎为主要的食物来源。

第二阶段为引种、驯化、选种、育种为主的阶段,从此人类对生物资源的利用由直接获取,逐渐变成种植者和养殖者,出现了原始的农业。据考古证明,人类最早驯养的家畜是绵羊(已有 11 000 年的历史),狗被驯养的时间普遍也认为很早,甚至不晚于羊,或认为早至旧石器的晚期就已被驯养。从浙江余姚河姆渡文化遗址中就发现了橡实、槐实、菱、芡、麻栎、山桃等野生植物的种子、果实;以及出土的陶猪,其图形与现在的家猪形体十分相似,说明当时对猪的驯化已具雏形;出土有水牛头骨 16 件,被认为可能是驯化的水牛,与南方的原始农业似乎很有联系。在距今 9 000 年至 7 000 年间,栽培大麦、小麦等农作物就已经出现了。我国早在 4 700 多年前,已经开始在户外养蚕。从夏商时代出土的甲骨文的记载中,可知当时马、牛、羊、鸡、犬、猪等家畜的饲养业都发展起来了,至西周和春秋战国,农牧业已经相当发达。农业出现以后,饲养家畜逐渐转为副业。人类在长期的实践过程中,逐步掌握了生物生长发育的基本规律,摸索出植物栽培、动物养殖的一整套技术,培育出大量的优于野生生物性状的农作物及家禽、家畜。

第三阶段为人类利用现代科学技术,用化学合成、生物技术去改造生物资源。随着近代科学技术的发展,对生物资源的研究取得了突破性进展,不但清楚了生物有机体的形态结构、生理功能、物质组成,而且能够进行模拟合成对人类生活、健康有益的物质以及按照人的愿望培育新品种,如 1965 年我国首次合成牛胰胰岛素结晶;1977 年美国科学家把人脑激素基因移入大肠杆菌中,产生具有功能的生长素释放抑制素;1997 年英国科学家利用无性繁殖技术,培育出克隆羊——“多莉”,随后克隆牛、克隆猴均获得成功。转基因植物、转基因动物如雨后春笋,如美国培育出抗虫棉(33B),将抗虫基因植入棉体,获得抗虫效果显著的新品种。目前,用基因工程培育移植器官、治疗遗传疾病,都取得了重大进展。