



面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

现代生物学基础

靳德明 主编

彭卫东 史红梅 副主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

现代生物学基础

靳德明 主编

彭卫东 史红梅 副主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内容简介

本书是教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,是面向 21 世纪课程教材。

全书共分 17 章,附有百余幅插图,内容涉及生命起源、细胞形态结构及功能、物质和能量代谢、生殖和发育、遗传规律及其分子基础、基因工程的基本原理和方法、生物进化和生物多样性、生物与环境以及生物的行为等方面,系统性地介绍了现代生物学一些主要分支学科的基本知识,并及时反映了许多学科前沿的最新成果和发展动态。

本书适宜作为生物学类和非生物学类各专业本科生的现代生物学基础课程或现代生物学导论公共课程的教材或教学参考书。它同时也是一本颇具特色的生命科学入门书籍,适合对生命科学感兴趣的各界人士阅读。

图书在版编目(CIP)数据

现代生物学基础/靳德明主编. —北京:高等教育出版社,2000

ISBN 7-04-008078-8

I. 现... II. 靳... III. 生物学 IV. Q

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 23084 号

现代生物学基础

靳德明 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号 邮政编码 100009

电 话 010-64054588 传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京民族印刷厂

开 本 850 × 1168 1/16

版 次 2000 年 7 月第 1 版

印 张 17.25

印 次 2000 年 7 月第 1 次印刷

字 数 430 000

定 价 18.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

编写人

靳德明	华中农业大学
彭卫东	山东农业大学
史红梅	华中农业大学
王 慧	山东农业大学
李 彬	西北农业大学

主审人

何光存	武汉大学
李合生	华中农业大学

序 一

长期以来,高等农林院校的学科设置和课程体系建设服务于培养农林高级专业人才这一目标,取得了很大成绩。但也有一些不足之处,如植物生产类专业的学生很少学习动物学知识,动物生产类专业的学生很少学习植物学知识,农机、经管、文法等专业的学生很少学习生物学知识。动物、植物生产类各专业的学生进校后很快进入专业基础课和专业课学习,因而对生物学知识的学习有“只见树木不见森林”之弊端。这种课程体系限制了一般大学生知识面的扩展,不利于当前知识经济时代所需要的复合型人才的培养。

针对上述情况,国家教育部组织开展了高等农林教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的研究与实践,其中重要的研究成果之一就是为大学本科生开设了综合性强、内容新的“生物学基础”课程,以使大学生掌握现代生物学知识,为培养复合型人才服务。

靳德明主编的《现代生物学基础》是配合上述课程设置改革编写的一本新型教材。该书从国内外大量生物学教科书、专著和论文等文献资料中撷取精华,系统地介绍了有关现代生物学各主要分支学科的基础知识,以及学科前沿的发展动态。其章节编排合理,内容新颖,文字简练流畅,图文并茂,既能激发学生的学习兴趣,又便于大学生在较短的时间内获得内容广泛的现代生物学基础知识。

该书虽然是大学生编写的一本教材,但我相信,它作为一本较高层次的现代生物学知识普及书籍,也适合其他类型读者阅读。

陈华葵

1999 年 11 月 6 日

序 二

在面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的研究过程中,关于在高等农林院校非生物类专业(包括工程学科专业)开设现代生物学基础课程的议题,已取得了广泛的共识与务实的推进。其目的是完善本科生的知识结构和提高学生的整体素质,改革长期以来偏重于围绕狭窄的专业培养目标来构建课程体系的状况。应该说,这是涉及教育思想转变的重要成果。

21 世纪将是生命科学与生物技术革命的世纪。愈来愈多的科技人才将在各个行业、各个领域,从事与生命科学交叉的边缘科学技术的开发与研究,并将为生命科学技术的应用研究与发展及其产业化作出贡献。实际上,这也是一个世界性的潮流。20 世纪 90 年代以来,许多发达国家根据农业结构的迅速变化和科学技术发展的新趋势,将传统的农业工程研究领域迅速扩展到了生物系统工程、生物资源与环境工程、生物材料与生物过程工程、生物仪器工程等领域,要求服务于生物系统的工程师应该像具备物理学、化学背景一样,也具备生物学背景,掌握生物科学知识及其新进展。

就农业工程学科专业来说,它是服务于农业资源、环境和生物系统及其产品有效利用的边缘性学科,其研究与服务对象都与生物系统及其资源、环境密切相关。这就要求农业工程学科的专业开设生物学课程。但长期以来,每当调整教学计划时,常常压缩、删减非工程类的相关课程,其后果是既削弱了对学生基础专业知识和能力的培养,又制约了学生多方向发展的潜力与创新思维的能力。这一问题在我国长期以来得不到较好的解决,也与缺乏一本适合于非生物类专业学生学习的生物学基础教材有关。

由靳德明先生主编的《现代生物学基础》教材的出版,对于非生物类专业学生调整知识结构和激发创新意识,将会有很大的帮助。该书是在一定教学改革实践基础上总结提高而编写的生命科学入门教科书。它取材广泛,内容经过周密精选,重点突出,文字简练,图文并茂,结构合理,比较系统地介绍了现代生物学的基础知识与学科发展的前沿动态。它不仅适合于高等农业院校工程类本科专业作为基本教材使用,也有利于非生物学科学生进一步深入自学生命科学知识。我相信在进入新世纪之后,还将会有许多类似的新教材和多种形式的辅助教材面世,从而激发学生探讨生命世界的奥秘和研究生命科学的兴趣,更好地投身于农业可持续发展的事业。我也恳切希望富有经验的生物学科教师和有关院校领导,能为农业院校非生物类专业学生学习生物学知识,开设好“现代生物学基础”课程提供有效的支持和帮助。

汪懋华

2000 年 2 月 1 日于北京

前 言

21 世纪将是生命科学的世纪,这已成为许多科学家的共识。随着生命科学在整个自然科学中地位的迅速提高,近年来,很多农林院校和其他高等院校为各种专业的本科生开设了“现代生物学基础”或“现代生物学导论”课程。

生物学是农林学科和医学的基础科学,因此,农林院校在生物学类的科研和教学方面具有一定优势。然而,长期以来在课程设置为培养专业人才服务这一传统教育思想的指导下,不同专业的课程设置泾渭分明:通常农学、植保、园林等专业很少开设动物学类课程(只开设与植物保护有关的昆虫学课程);同样,畜牧、兽医、水产等专业很少开设植物学类课程;至于在农林院校中非农科专业的课程表上,就更难见到生物学类的课程。然而,知识经济时代要求大学毕业生具有更全面的知识结构,因此,教育思想正在发生深刻变化,越来越重视复合型人才的培养。从这个新的视角看问题,任何专业的大学生都应该全面了解现代生物学基础知识,否则将可能被排斥在 21 世纪蓬勃发展的生命科学及其交叉学科之外。

在国家教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”项目的积极推动下,华中农业大学为农科专业本科新生开设了“生物学基础”课,以利学生在转入专业课学习之前,从宏观上了解生物学的概貌,希望以“先观森林,再看树木”的教学方式,改变以往许多大学生生物学知识面狭窄,“只见树木不见森林”的倾向。该校生物学基础课程已连续开设三年,取得了很好的教学效果,并由史红梅、赵建伟和李合生合编了一本校内规划教材——《生物学基础》。此外,靳德明根据其近年在欧美接触的现代生物学科研究和教学方面的新成果,从 1997 年开始在该校开设了面向全校各专业的“生命科学导论”公共选修课,学生报名选课和听课的热情亦很高。其他农林院校如山东农业大学、西北农业大学等也先后开设了“生物学基础”课程。本书便是在上述教学改革研究与实践的基础上编写的。

为了及时反映现代生物学及相关学科的最新进展,在《现代生物学基础》的编写中,我们参考了近年出版的国内外多种相关专业书籍和教材。我们还特意查阅了最近三年来在 *Science* 和 *Nature* 上发表的大量科学评论、综述及重要的科研论文,其中部分论文列入了本书的参考文献中,以便读者进一步深入学习。

作为一本面向新世纪的生命科学入门教材,本书在编写体系和内容上作了较多的改革和更新。本书大致以生命物质演化和生物进化的时空秩序为主线编排章节,各章节内容的衔接有其自然的逻辑关系。全书内容涉及现代生物学各主要分支学科,力图系统地反映现代生物学的概

貌。为了兼顾内容的全面性和完整性而又不使教学内容太多,我们编入了部分选修内容(在相应的标题处加*号者),供感兴趣的读者自学。本书配有128幅插图和15个附表,其中多数图表引自近年国内外相关书籍和论文,少数为自己编绘,并对所引用的大多数图及表作了相应的修改和加工。

本书共分17章,各章编写人员及分工是:靳德明编写第1、2、9、10、11、17章;彭卫东编写第8、15、16章;史红梅编写第4、5章,以及第3、7章中细胞分裂、细胞全能性和克隆生物等内容;王慧编写第12、14章和第7章大部分内容;李彬编写第6、13章和第3章大部分内容。全书由靳德明统稿并负责全书附图的选定和编绘。此外,参考审稿人的意见,补充编写了细胞凋亡、营养物质转运等内容。

本教材的编写得到了高等教育出版社的大力支持和帮助,责任编辑孟方女士为本书的出版付出了大量心血。承蒙中国科学院院士陈华癸教授和中国工程院院士、全国高等农业院校教学指导委员会副主任委员汪懋华教授为本书作序。武汉大学生命学院院长何光存教授和华中农业大学李合生教授在百忙中仔细审阅了本书的初稿并提出了许多宝贵的修改意见。在插图的加工过程中还得到了蔡明历高级工程师的协助。我们谨在此一并表示衷心地感谢!

由于我们的知识水平和能力有限,经验不足,加之编写时间紧迫,这本教材难免存在错漏之处,恳请各位同行专家和读者予以指正。谢谢!

编 者

2000年2月

目 录

1 绪论	1
1.1 生物学的研究对象和分科	2
1.1.1 生物学的研究对象	2
1.1.2 生物学的分科	2
1.2 生物多样性与统一性	3
1.2.1 生物多样性	3
1.2.2 生物统一性	4
* 1.3 生物学的产生和发展	6
1.3.1 人类早期生物学知识的累积和应用	6
1.3.2 生物学作为独立自然科学的形成	6
1.3.3 现代生物学的建立和发展	7
* 1.4 认识生命现象的科学过程	8
1.4.1 科学原则:因果性和一致性	8
1.4.2 科学思维:归纳和演绎	8
1.4.3 科学方法:观察、假说、实验和理论	8
复习思考题	9
2 宇宙、地球与生命	11
* 2.1 宇宙演化与物质形成	12
2.1.1 宇宙、星系和恒星	12
2.1.2 宇宙起源、恒星演化与元素形成	12
* 2.2 太阳系形成与行星地球的特殊性	13
2.2.1 太阳系的形成和演化	13
2.2.2 行星地球的特殊性	14
2.2.3 地球外生命的探索	15
2.3 地球演变与生命起源	17
2.3.1 原始地球演变与生命物质基础	17
2.3.2 生命起源——从分子到细胞	18
2.3.3 早期单细胞生物的进化与地球的演变	21
复习思考题	24
3 细胞——生命的基本单位	25
3.1 细胞的组成、形态和类型	26
3.1.1 细胞的化学组成	26
3.1.2 细胞的大小和形态	27

3.1.3	原核细胞和真核细胞	27
3.2	真核细胞的结构与功能	28
3.2.1	真核细胞的基本结构及功能	28
3.2.2	生物膜的结构和功能	33
3.3	细胞分裂、分化及凋亡	35
3.3.1	细胞分裂	35
3.3.2	细胞分化	39
3.3.3	细胞凋亡	42
	复习思考题	43
4	呼吸作用与能量代谢	45
4.1	生命与能量	46
4.1.1	生物有序性与自由能	46
4.1.2	ATP的结构与功能	46
4.2	生物的呼吸作用途径	48
4.2.1	无氧呼吸	48
4.2.2	有氧呼吸	50
	复习思考题	52
5	光合作用和合成代谢	55
5.1	光合作用及化能合成作用	56
5.1.1	光合作用的概念	56
5.1.2	光合作用的简单机理	56
5.1.3	光呼吸与光能利用率	60
5.1.4	化能合成作用	61
5.2	生物固氮作用	61
5.2.1	固氮作用机理	62
5.2.2	固氮生物种类	62
	复习思考题	63
6	生物的营养	65
6.1	自养生物的营养	66
6.1.1	植物的矿质营养	66
6.1.2	植物对 CO ₂ 、水和矿质营养的摄取	67
6.1.3	各类有机化合物的生物合成	69
6.2	异养生物的营养	70
6.2.1	营养物质的种类	70
6.2.2	营养物质的消化和吸收	73
6.2.3	营养物质的转运	75
	复习思考题	76
7	生殖和发育	79
7.1	生命周期	80

7.1.1	细胞周期与生命周期	80
7.1.2	生活史和世代交替	82
7.2	生殖方式	83
7.2.1	无性生殖	83
7.2.2	有性生殖	84
7.3	胚胎发育	87
7.3.1	早期胚胎发育	87
7.3.2	器官发生和形态建成	88
7.3.3	细胞全能性与克隆生物	91
7.4	生长、成熟和衰老	93
7.4.1	生长发育	93
7.4.2	生殖发育	94
7.4.3	衰老和死亡	94
	复习思考题	95
8	遗传的基本规律	97
8.1	分离定律和独立分配定律	98
8.1.1	一对基因遗传与分离定律	98
8.1.2	两对基因遗传与独立分配定律	100
8.2	染色体与连锁遗传	102
8.2.1	连锁遗传定律	102
8.2.2	性染色体与性连锁遗传	105
8.2.3	染色体变异	106
8.3	非孟德尔遗传现象	107
8.3.1	等位基因之间的互作	107
8.3.2	非等位基因之间的互作	108
8.3.3	细胞质遗传	109
8.3.4	环境对基因表达的影响	110
	复习思考题	111
9	遗传的分子基础	113
9.1	遗传物质——DNA	114
9.1.1	DNA 的结构与功能	114
9.1.2	DNA 的复制	117
9.1.3	DNA 的修复	119
9.2	遗传信息的表达	120
9.2.1	基因表达与中心法则	120
9.2.2	转录:从 DNA 到 RNA	120
9.2.3	翻译:从 RNA 到蛋白质	122
9.3	基因表达的调控	127
9.3.1	原核生物的基因调控	127
9.3.2	真核生物的基因调控	128

* 9.4 基因突变	130
9.4.1 突变机理和突变类型	131
9.4.2 突变频率和诱变剂	132
复习思考题	133
10 基因重组与基因工程	135
10.1 自然界生物的基因重组	136
10.1.1 同源重组	136
10.1.2 非同源重组	136
10.2 DNA 重组技术	137
10.2.1 DNA 分子的加工与工具酶	137
10.2.2 DNA 片段的分离和检测	138
10.2.3 DNA 序列的复制	141
10.3 基因工程	143
10.3.1 基因工程的基本原理和方法	144
10.3.2 基因工程的应用	145
10.3.3 转基因生物的安全问题	146
复习思考题	147
11 生物进化与分类	149
11.1 生物进化理论与证据	150
11.1.1 生物进化学说的历史沿革	150
11.1.2 生物进化的证据	152
11.2 进化的遗传基础	157
11.2.1 生物种群的遗传变异	157
11.2.2 影响生物种群进化的因素	158
11.3 物种起源和进化趋势	159
11.3.1 物种的起源	159
11.3.2 生物进化的趋势	161
11.3.3 物种选择和灭绝	161
11.4 生物进化关系与分类	162
11.4.1 物种多样性的分类	162
11.4.2 生物界的划分及其进化关系	163
复习思考题	164
12 单细胞生物及非细胞病原	165
12.1 原核生物	166
12.1.1 原核生物的基本特征	166
12.1.2 原核生物的种类	166
12.2 非细胞病原	170
12.2.1 病毒和类病毒	170
* 12.2.2 朊病毒	171
12.3 原生生物	171

12.3.1	原生生物的基本特征	172
12.3.2	原生生物的种类	173
	复习思考题	174
13	植物和真菌	175
13.1	真菌	176
13.1.1	真菌的基本特征	176
13.1.2	真菌的主要类群	176
* 13.1.3	真菌与植物的互作:地衣和菌根	178
13.2	植物	180
13.2.1	植物的基本特性和进化趋势	180
13.2.2	主要植物类群	181
	复习思考题	187
14	动物和人类	189
14.1	动物及其进化	190
14.1.1	动物的基本特征和进化趋势	190
14.1.2	动物门类及进化关系	191
14.2	主要动物类群	192
14.2.1	无脊椎动物	192
14.2.2	脊椎动物	197
* 14.3	灵长目动物与人类的起源	202
14.3.1	灵长目动物的进化	202
14.3.2	人类的起源	204
	复习思考题	205
15	种群和群落	207
15.1	种群的分布和群体规模	208
15.1.1	种群的分布	208
15.1.2	种群的大小及其制约因素	209
15.2	生物群落与物种间的关系	212
15.2.1	生物的生活环境与生态位	212
15.2.2	物种间的相互作用与种间关系	213
* 15.3	人口增长及相关因素	215
15.3.1	人口增长的趋势	215
15.3.2	人口规模与环境容纳量	217
	复习思考题	217
16	生态系统和生物圈	219
16.1	生物圈和生态系统类型	220
16.1.1	生物圈	220
16.1.2	生态系统的结构与类型	220
16.2	生态系统和生物圈中能量和物质交流途径	222

16.2.1	食物链、食物网和营养级	222
16.2.2	生态系统的能流过程	224
16.2.3	生物圈的物质循环	226
* 16.3	人类活动对环境的影响	228
16.3.1	人类活动对陆地和海洋生态系统的影响	229
16.3.2	人类活动对大气及气候的影响	230
16.3.3	生物多样性保护和环境保护	231
	复习思考题	231
17	生物的行为	233
17.1	行为的类型及其遗传基础	234
17.1.1	行为的类型	234
17.1.2	行为的遗传基础	235
17.2	行为的适应值与行为的进化	237
17.2.1	生存行为的适应性及其进化	237
17.2.2	生殖行为的适应性及其进化	238
17.3	社会行为及其进化	240
17.3.1	社会生活的利弊	240
17.3.2	社会生活与信息交流	241
17.3.3	社会行为的进化	242
* 17.4	人类社会行为与文化进化	243
17.4.1	人类的行为	243
17.4.2	人类的文化进化	244
	复习思考题	246
	参考文献	247
	名词索引	250

- 1.1 生物学的研究对象和分科(2)
 - 1.1.1 生物学的研究对象(2)
 - 1.1.2 生物学的分科(2)
- 1.2 生物多样性与统一性(3)
 - 1.2.1 生物多样性(3)
 - 1.2.2 生物统一性(4)
- * 1.3 生物学的产生和发展(6)
 - 1.3.1 人类早期生物学知识的累积和应用(6)
 - 1.3.2 生物学作为独立自然科学的形成(6)
 - 1.3.3 现代生物学的建立和发展(7)
- * 1.4 认识生命现象的科学过程(8)
 - 1.4.1 科学原则:因果性和一致性(8)
 - 1.4.2 科学思维:归纳和演绎(8)
 - 1.4.3 科学方法:观察、假说、实验和理论(8)

本章提要

什么是生物学?生物学是研究生物的科学。什么是生物?生物是具有生命的物体。如果进一步问:什么是生命?生命现象有哪些基本特征?生物学家是如何研究和认识复杂的生命现象的?生物学是怎样建立和发展起来的?现代生物学的知识体系包括哪些分支学科?生物学的意义和发展前途有多大?对于这些问题,就不再是一句话所能够回答的了,但这些又都是生物学的初学者常常急于提出的问题。因此,本章试图在系统地介绍现代生物学的基础知识之前,对上述问题作一些概括性的说明。

1.1 生物学的研究对象和分科

1.1.1 生物学的研究对象

生物学(biology)又称为生命科学(life science),是研究生物和生命现象的科学,其研究对象包括各种生物的生命活动、生物的发生与发展规律以及生物与生存环境之间的相互作用。整个物质世界可划分为非生物界和生物界,而生物学的研究对象包括整个生物界的高度复杂的各种生命物质形态,同时也涉及构成生物生存环境的一些非生物界的物质形态。从这个意义上讲,生物学是研究领域最广泛的自然科学。

1.1.2 生物学的分科

现代生物学已发展成为包括众多分支学科的庞大的知识体系。各门分支学科的内容主要是根据具体的研究对象、研究方面、研究层次和研究方法的不同来划分的。

生物的一些分支学科是根据其研究对象所属的生物类群划分的,如动物学(zoology)、植物学(botany)、微生物学(microbiology)、人类学(anthropology)以及古生物学(paleontology)等,这些学科还可分为更小的分支学科,如由动物学分出昆虫学(entomology)、鱼类学(ichthyology)等。

由于生物的高度复杂性,对生命活动的各个方面和各个层次需进行专门研究。

根据研究方面的不同而划分的学科主要有:形态学(morphology)、解剖学(anatomy)、分类学(taxonomy)、胚胎学(embryology)、遗传学(genetics)、生理学(physiology)、病理学(pathology)、病毒学(virology)、免疫学(immunology)、神经生物学(neurobiology)、发育生物学(developmental biology)、进化生物学(evolutionary biology)、行为学(ethology)、社会生物学(sociobiology)等。

根据研究层次划分的学科主要有:分子生物学(molecular biology)、细胞生物学(cell biology)、组织学(histology)、种群生物学(population biology)、生态学(ecology)等。

以研究方法划分的分支学科主要有:生物化学(biochemistry)、生物物理(biophysics)、生物地理(biogeography)、生物技术(biotechnology)等。

上述分支学科又可分解、合并和重组而形成其他分支学科,如植物生理学(plant physiology)、动物胚胎学(animal embryology)、分子遗传学(molecular genetics)、分子细胞生物学(molecular cell biology)等。

随着生物学的迅速发展以及与其他自然科学的相互渗透,新兴分支学科不断涌现,例如,随着人类进入太空,出现了宇宙生物学(astrobiology)这一新学科。

以上所述是构成作为一门自然科学的生物学的分支学科的主要格局。生物学同时又是农学(agronomy)、畜牧学(animal husbandry)、食品科学(food science)、医学(medicine)和环境科学(environment science)等应用科学的基础科学,从应用研究角度又可分出多种分支学科,如作物学(crop science)、家畜育种学(animal breeding)、食品微生物学(food microbiology)、医学解剖学(medical anatomy)、药用植物学(medicobotany)、森林生态学(forest ecology)等。因此,生物科学的实际分支

学科更多。随着生物学的发展,一些研究领域的分支学科有越分越细、越分越多的现象。另一方面,生物学各分支学科之间以及生物学与其他自然科学之间又呈现日益相互渗透、彼此交融的趋势。

1.2 生物多样性与统一性

1.2.1 生物多样性

地球上的生物种类繁多,从幼嫩的小草到参天的大树,从水中的游鱼到天上的飞鸟,从肉眼看不见的微生物到海洋中的庞然大物蓝鲸,从人工栽培的作物、驯养的畜禽到人类自身,都是生物。各种生物在形态结构、生活习性以及对环境的适应方式等方面千差万别。多种多样的生物相互依存,共同组成了蔚然壮观、生机勃勃的生物界。

生物多样性(diversity of organisms 或 biological diversity)指一定空间范围内生存的各种植物、动物和微生物的变异性的丰富程度。生物多样性通常分为遗传多样性(genetic diversity)、物种多样性(diversity of species)和生态系统多样性(diversity of ecosystems)三个层次。其中,物种多样性指一定区域内物种的数量,有时也用物种多样性粗略估计生物多样性。遗传多样性则不仅包括不同物种间的遗传变异多样性,还包括对物种内遗传变异的衡量,一般来说种群大的物种遗传多样性较大,而濒危物种通常种群小且遗传多样性低。生态系统多样性则包括生物多样性和环境资源的丰富程度两方面。通常,自然生态系统(森林生态系统等)比人工生态系统(如农田生态系统等)的生态系统多样性更大,因此自然生态系统中生物多样性更大而且更稳定。

人类的生存和发展依赖于对生物多样性的利用。人类已使用大约 5 000 种植物作为食物,但只有约 150 种进入商品市场,不足 30 种成为人们广泛种植的粮食作物,其中水稻、小麦和玉米 3 种作物约占人类粮食总需求量的一半。在人类饮食中,动物提供所需蛋白质的 1/3 左右,其中在发展中国家约为 20%,发达国家约为 55%。能作为食物的动物种类之多不计其数,但只有 50 多种动物作为家禽、家畜被驯养。除了鱼类,动物食品主要来自 10 多种家养动物,如牛、羊、猪、鸡、鸭、鹅等。植物、动物和微生物资源还是医药和轻工业的主要原材料。随着生态学和生物技术的发展,人们对生物多样性的生态重要性和基因多样性的潜在价值的认识进一步加深。

生物多样性是极其宝贵的自然资源,但我们对生物多样性的研究还很不充分。事实上,我们迄今并不完全清楚地球上生物资源的家底,不同的生物学家对地球上究竟有多少生物物种所作出的判断大相径庭。

在过去的二百多年中,生物学家已发现、命名和记录了 150 多万种生物,其中 70% 以上是动物(大部分是昆虫),约 22% 是植物和真菌,约 5% 是单细胞生物。生物分类专家都同意迄今对生物物种的研究是不完全的,但对存在多少未知物种的看法不一致。一些分类学家认为,地球上现存大约 200 万种生物。另一些分类学家估计,已发现的物种大约只是实际存在的物种数的 1/2 至 1/3,据此推测地球上 有 300 万~500 万种生物。然而,美国昆虫学家 Erwin 1983 年研究亚马逊河流域热带雨林树冠层的昆虫之后,发现其中 90% 以上是未知物种,因此推测全球物种数可能高达 1 000 万~3 000 万种。由于迄今很少研究像深海底层、珊瑚礁、土壤和森林树冠层这些特殊