

生物学 教学 基础

洪黎民 黄正一 吴人坚 徐德隽 等编

上海科学技术出版社

生物学教学基础

洪黎民 黄正一 等编
吴人坚 徐德隽

上海科学技术出版社

生物学教学基础

洪黎民 黄正一 等编
吴人坚 徐德尧

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 23.625 字数 622,000

1986年1月第1版 1986年1月第1次印刷

印数: 1—6,200

统一书号: 13119·1207 定价: 5.15 元

前 言

生物科学是目前颇受重视的学科领域，关于生命过程和本质的研究必将成为人们重点研究的课题之一。由于生命的本质问题十分复杂而奥妙，它对人类生活又起重要的作用，因而近年来一些科学技术先进的国家都在加速研究，并获得了一项项突破性的成就，其中包括微观方面的分子和细胞水平，以及宏观方面的群体水平的科学研究。但作为一门基础理论学科或课程，对于以个体解剖和生活史规律的分门别类，也应当予以重视而不能偏废。

本书主要是为广中学生物学教师编写的，在编写过程中，我们曾广泛地征求中学生物学教师的意见，内容主要按照目前中学生物学教学大纲，在广度和深度上加以扩充。为引导学生把大自然当作课堂的需要，适当增加高等植物、昆虫和脊椎动物的分类知识及生态学基本知识；在细胞、代谢、遗传、发育等方面，注意反映当代生物科学的新成就；另外，对于一些重要的学术观点，也进行了分析和介绍。

本书除主要供中学生物学教师参考外，也可作为大专院校生物系及医、农系科学生和研究生补充读物。此外，对于知识青年和生物学爱好者进行自学也是适合的。

参加本书编写的有王昌燮、刘家兴、吉鹤立、吴人坚、吴运龙、沈大稜、陈建华、郑师章、洪雨文、洪黎民、徐士菊、徐德隼、黄正一、蔡南山、蒋正揆等。本书的插图由陆俊英、田伟民等绘制。王鸣歧教授一直关心本书的编写工作，并审阅了部分内容，谨表谢意。

编 者

目 录

第一章 绪论

第一节 生命

一、生物与非生物	1
二、生命的基本特征	2
三、生命是什么?	4

第二节 生物学的分科

4

第三节 生物学的研究方法

6

第一篇 生物体的基本结构与功能

第二章 生命的物质基础

第一节 水和无机盐

8

一、水

8

二、无机盐

9

第二节 糖

10

一、单糖

10

二、双糖

13

三、多糖

14

第三节 脂类

16

一、油脂

16

二、磷脂

18

三、蜡

20

四、甾体

21

第四节 蛋白质

22

一、氨基酸

23

二、蛋白质的结构

29

【2】 目录

三、蛋白质的性质	35
第五节 核酸	37
一、核苷酸	37
二、脱氧核糖核酸(DNA)	42
三、核糖核酸(RNA)	45
第六节 维生素	47
一、脂溶性维生素	48
二、水溶性维生素	50
第三章 生物体的基本单位——细胞	
第一节 细胞的发现与细胞学说	55
一、细胞的发现	55
二、细胞学说	56
第二节 细胞的结构	57
一、原核类的细胞结构	57
二、真核类的细胞结构	60
三、植物细胞与动物细胞的区别	71
第三节 细胞的繁殖与分化	74
一、原核类的细胞分裂	74
二、真核类细胞的分裂过程	75
第四章 组织、器官与系统	
第一节 多细胞生物的水平结构	82
第二节 植物的组织	83
一、植物组织的概念	83
二、植物组织的类型	84
第三节 动物的组织	93
一、上皮组织	93
二、结缔组织	99
三、肌肉组织	113
四、神经组织	118
第五章 高等植物体的结构和功能	
第一节 种子和幼苗	125
一、种子的结构和成分	125

二、种子的萌发·····	131
三、幼苗·····	135
第二节 根·····	137
一、根系形态和根的结构·····	137
二、根的生理功能·····	146
第三节 茎·····	150
一、芽及其类型·····	150
二、枝条·····	152
三、茎尖及其发展·····	154
四、茎的结构·····	155
五、茎的生理功能·····	164
第四节 叶·····	167
一、叶的组成部分·····	168
二、叶的解剖结构·····	169
三、叶的生理功能·····	174
第五节 营养器官的相互关系·····	177
一、营养器官内部结构的相互关系·····	177
二、营养器官间生理功能的相互联系·····	180
三、营养器官的生长相关性·····	182
第六节 营养器官的变态·····	184
一、根的变态·····	184
二、茎的变态·····	187
三、叶的变态·····	189
第七节 花·····	191
一、花的组成部分·····	191
二、颖花的构造特点·····	194
三、花序·····	195
四、花芽形成·····	197
五、花粉粒和胚囊的形成·····	200
六、开花、传粉和受精·····	202
第八节 种子和果实·····	206
一、种子的形成·····	206

二、果实的形成·····	206
三、果实的种类·····	206

第六章 高等动物体的结构和功能

第一节 两栖纲动物·····	214
----------------	-----

一、外形·····	214
二、皮肤·····	215
三、骨骼系统·····	217
四、消化系统·····	219
五、呼吸系统·····	220
六、循环系统·····	221
七、神经系统·····	225
八、排泄系统·····	226
九、生殖系统·····	227

第二节 哺乳纲动物·····	228
----------------	-----

一、皮肤及其衍生物·····	229
二、肌肉系统·····	232
三、骨骼系统·····	234
四、消化系统·····	236
五、呼吸系统·····	240
六、循环系统·····	241
七、神经系统·····	244
八、感觉器官·····	248
九、泌尿系统·····	250
十、生殖系统·····	251

第七章 微生物的结构和生活

第一节 微生物的基本概念·····	255
-------------------	-----

一、什么是微生物·····	255
二、微生物的共性·····	256

第二节 原核类微生物的形态和构造·····	259
-----------------------	-----

一、细菌·····	260
二、放线菌·····	267
三、枝原体、立克次氏体和衣原体·····	269

第三节 真核类微生物的形态和构造	270
一、酵母菌	270
二、霉菌	273
第四节 非细胞型微生物的形态和构造	277
一、病毒	277
二、类病毒	281
第五节 如何认识微生物	281
一、四大类微生物	281
二、用纯种分离法获得纯培养物	282
三、四大类微生物形态的比较和识别	283
第六节 微生物的生活	285
一、微生物的营养和培养基	285
二、有益微生物的生长和培养	289
三、有害微生物的控制——消毒与灭菌	294

第二篇 生物的多样性

第八章 分类的原理与方法

第一节 分类的目的和意义	300
第二节 种的命名方法	301
第三节 分类的阶元和检索表	302
一、分类的阶元	302
二、检索表	305
第四节 生物的分类系统	307

第九章 植物界

第一节 蓝藻门	313
第二节 绿藻门	314
第三节 褐藻门	318
第四节 红藻门	320
第五节 粘菌门	323
第六节 真菌门和地衣门	324
一、真菌门	324

[6] 目录

二、地衣门.....	332
第七节 苔藓植物门	333
第八节 蕨类植物门	336
一、裸蕨植物亚门.....	337
二、石松植物亚门.....	337
三、木贼植物亚门.....	340
四、真蕨植物亚门.....	342
第九节 裸子植物门	343
一、苏铁纲.....	347
二、银杏纲.....	348
三、松杉纲.....	349
四、盖子植物纲.....	351
第十节 被子植物门	352
一、被子植物分类的主要形态学基础知识.....	354
二、被子植物的主要类群.....	362
三、被子植物的分类系统和主要的分科概述.....	365
第十章 动物界	
第一节 原生动物门	384
一、鞭毛虫纲.....	385
二、肉足虫纲.....	386
三、孢子虫纲.....	386
四、纤毛虫纲.....	388
第二节 海绵动物门	390
第三节 腔肠动物门	393
一、水螅纲.....	393
二、钵水母纲.....	395
三、珊瑚纲.....	396
第四节 扁形动物门	397
一、涡虫纲.....	397
二、吸虫纲.....	399
三、绦虫纲.....	402
第五节 线形动物门	403

第六节 环节动物门	404
一、寡毛纲	405
二、蛭纲	407
第七节 软体动物门	409
一、腹足纲	409
二、瓣鳃纲	410
三、头足纲	412
第八节 节肢动物门	413
一、甲壳纲	414
二、蛛形纲	416
三、昆虫纲	418
第九节 棘皮动物门	426
第十节 脊索动物门	427
一、半索动物亚门	428
二、尾索动物亚门	431
三、头索动物亚门	433
四、脊椎动物亚门	436

第三篇 生命的动态过程及其延续性

第十一章 新陈代谢

第一节 生物的能量	481
一、生物能学简述	481
二、能量仓库	482
三、三磷酸腺苷(ATP)	484
第二节 酶与新陈代谢	485
一、活化能和催化剂	485
二、酶及其组成和分类	486
三、酶的催化特性和催化机理	488
第三节 同化作用	491
一、光合作用	491
二、化能合成作用	502
第四节 糖的异化作用	504

一、需氧呼吸·····	504
二、厌氧呼吸·····	510
第五节 脂肪的异化作用 ·····	511
一、脂肪在肠内的吸收·····	512
二、甘油代谢·····	513
三、脂肪酸代谢·····	513
第六节 蛋白质的异化作用 ·····	516
一、蛋白质的消化·····	516
二、氨基酸的一般代谢·····	516
三、氨的去路·····	519
第七节 糖、脂肪、蛋白质代谢间的关系 ·····	521
第十二章 生物的调节及其行为生物学基础	
第一节 自主调节的意义 ·····	522
一、内环境的渗透压·····	522
二、内环境酸碱度的变化·····	523
三、血液中葡萄糖水平的维持·····	524
四、恒温动物的体温·····	525
第二节 激素的调节 ·····	526
一、主要内分泌腺及其激素的功能·····	526
二、下丘脑-垂体系统 ·····	528
三、激素作用的机理·····	529
四、激素分泌的调节·····	531
第三节 神经调节 ·····	532
一、神经系统的功能单位·····	532
二、反射和反射弧·····	534
三、大脑皮层的功能分区·····	535
四、神经系统对躯体运动的调节控制·····	537
五、神经系统对内脏活动的调节·····	538
第四节 生物的感应性与行为 ·····	539
一、行为的类别·····	540
二、行为与激素的关系·····	541
第十三章 生殖与发育	

第一节 生殖	543
一、无性生殖	543
二、有性生殖	546
第二节 发育	552
一、动物的个体发育	552
二、植物的个体发育	565
第三节 种子植物的营养繁殖与生长	568
一、植物的营养繁殖	568
二、植物生长的激素调节和控制	571
第十四章 遗传与变异	
第一节 遗传与变异概念	580
第二节 遗传的基本规律	581
一、孟德尔第一定律	581
二、孟德尔第二定律	584
三、孟德尔规律的染色体假说	587
四、基因的连锁和交换	589
五、基因的作用	594
第三节 遗传的物质基础	596
一、基因的化学本质	596
二、DNA 的半保留复制	600
三、遗传密码与基因表达	602
四、中心法则与反向转录	606
五、基因是什么	608
第四节 生物的变异	610
一、基因突变	610
二、染色体突变	613
三、多倍体育种和单倍体育种	618
四、遗传工程	621
五、细胞质遗传	624
第五节 米丘林遗传学派的基本观点	626
一、遗传性概念和阶段发育理论	626
二、获得性遗传和定向培育	628

第四篇 生命起源和生物进化

第十五章 生命的起源

第一节 地球的形成631

一、宇宙间元素的组成和无机小分子的形成632

二、原始地球大气633

三、地球上的原始海洋634

第二节 从无机物到低分子有机物635

一、氨基酸的合成637

二、嘌呤碱和嘧啶碱的合成637

三、糖的合成640

四、核苷的合成640

五、核苷酸的合成641

六、脂肪酸的合成641

七、卟啉的合成641

八、烟酰胺的合成642

第三节 蛋白质和核酸的合成643

一、蛋白质的合成643

二、核酸的合成645

第四节 多分子体系和原始生命的形成645

一、多分子体系的形成645

二、关于团聚体和微球体的假说646

三、原始生命的形成648

第十六章 生物的进化

第一节 进化的证据651

一、胚胎学的证据651

二、比较解剖学的证据653

三、生物化学和生理学的证据656

四、古生物学的证据657

第二节 进化学说659

一、拉马克学说659

二、达尔文的自然选择学说及其贡献·····	659
三、新拉马克学说·····	661
四、新达尔文学说·····	662
五、群体遗传与物种进化假说·····	664
六、非达尔文主义·····	671

第五篇 生物与环境

第十七章 生物种的生态适应

第一节 生物圈·····	676
第二节 生态因子对生物的影响·····	677
一、湿度·····	677
二、温度·····	678
三、光·····	679
四、空气·····	679
五、土壤·····	680
六、火·····	680
第三节 生物对环境的生态适应·····	681
一、种的分布和生态幅·····	681
二、结构与功能的适应·····	681
三、行为与调节·····	683
四、趋同与趋异·····	684
第四节 生物种之间的生态关系·····	686
一、共栖与共生·····	686
二、捕食的关系·····	687
三、寄生·····	688
四、种间竞争·····	688
五、协同进化·····	689

第十八章 种群与群落的生态规律

第一节 种群的特征·····	690
一、种群的数量·····	690
二、繁殖力·····	691
三、年龄结构·····	691

[12] 目录

四、性比.....	692
第二节 影响种群数量变动的因素	692
一、外界环境因素.....	693
二、种内因素.....	693
第三节 群落的特征	694
一、种类组成.....	695
二、群落结构.....	696
三、种的生态位.....	698
第四节 群落的演替	698
第十九章 生态系统	
第一节 什么是生态系统?.....	701
第二节 生态系统的结构	702
第三节 生态系统的功能	703
一、生态系统中的能量流动.....	703
二、生态系统中的物质循环.....	707
第四节 生态平衡的维持和破坏	712
第五节 人与环境	713
一、自然资源的合理利用.....	714
二、农业生态系统.....	716
三、环境污染和保护.....	717
第二十章 仿生学和量子生物学	
第一节 仿生学	720
一、仿生学及其研究方法.....	720
二、感官与智能仿生学.....	722
三、通信及控制仿生学.....	728
四、化学仿生学.....	731
五、力学仿生学和医学仿生学.....	734
第二节 量子生物学及其展望	738

第一章 绪 论

地球上生命的出现给宇宙太阳系里这个小小地球增添了无限的生机。地球早期是没有生命形态的，生物是地球发展一定历史时期的产物，大约在 30 亿年前地球上出现了生命，并先后出现了今天达几百万种的不同生物。人类则是一种有智慧能劳动的生命，是一种高级生命形式。

生命现象是通过生物的生活活动而表现出来的。生物学就是研究生物体的生命活动规律，并探讨其生命本质的一门基础学科。

第一节 生 命

一、生物与非生物

在地球上，物质以各种形式组合，表现出各种形态，如岩石、土壤、森林、禽兽等等。所有这些物质形态可分成两大类，即有生命的与非生命的。我们把有生命的一类称为生物界，另一类则称为非生物界。生物与非生物既有联系又有本质的区别，既有共同之处更有许多不同之处。

生物和非生物都是物质客观存在的实体。它们都有体积和重量的量度，都有自己的运动规律，都是由某些共同的元素组成，如碳、氢、氧、氮、硫、磷等。非生物界（也称无机环境）中各种物理、化学因素，如温度、辐射、磁场、水、无机盐、有机物等，对生物的生存、发展进化都起着非常重要的影响。生物整个生命活动过程中是离不开非生物界的。生物与非生物界不停顿地进行着物质、信息、能量的交换。

生物与非生物之间的明显而又本质的区别，即非生物是死物，