

精要速览系列

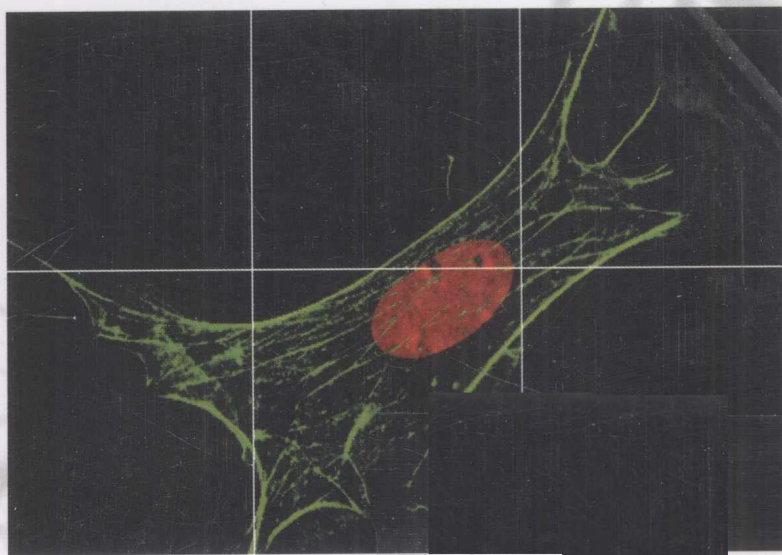
Instant Notes

MOLECULAR BIOLOGY

(THIRD EDITION)

分子生物学

(第三版)



· 中译版 ·

Phil Turner, Alexander Mclellennan, 编著
Andy Bates & Mike White

刘进元 刘文颖 译校



科学出版社
www.sciencep.com



精要速览系列

Molecular Biology

Third Edition

分子生物学

(第三版, 中译版)

Phil Turner Alexander McLennan 编著
Andy Bates Mike White

刘进元 刘文颖 译校

科学出版社

北 京

图字:01-2009-2757 号

内 容 简 介

“精要速览系列”(Instant Notes Series)丛书是国外教材“Best Seller”榜的上榜教材。该系列结构新颖,视角独特;重点明确,脉络分明;图表简明清晰;英文自然易懂,被国内多所重点院校选用并作为双语教材。

第三版在第二版基础上进行修订。全书共分 21 章,分别是:细胞与大分子,蛋白质结构,核酸的性质,原核与真核生物的染色体结构,DNA 复制,DNA 损伤、修复与重组,基因操作,克隆载体,基因文库与筛选,克隆 DNA 的分析与应用,原核生物的转录,原核生物的转录调控,真核生物的转录,真核生物的转录调控,RNA 加工与核糖核蛋白复合体,遗传密码与 tRNA,蛋白质合成,噬菌体与真核生物病毒,肿瘤病毒与癌基因,功能基因组学及其新技术,生物信息学。

本书适合普通高等院校生命科学、医学、农学等相关专业使用,也可作为双语教学参考教材使用。

Phil Turner, Alexander McLennan, Andy Bates, Mike White

Instant Notes in Molecular Biology, 3rd edition

© 2005 by Taylor & Francis Group

ISBN0-4153-5167-7

All Right Reserved. Published by arrangement with Taylor & Francis Books Ltd, 2 & 4 Park Square, Milton Park, Abingdon, OX14 4RN, UK.

Licensed for sale in the Mainland of China only, booksellers found selling this title outside the Mainland of China will be liable to prosecution. Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本授权版本图书仅可在中国大陆范围内销售,中国大陆范围外销售者将受到法律起诉。本书封面贴有 Taylor & Francis 防伪标签,未贴防伪标签属未获授权的非法行为。

图书在版编目(CIP)数据

分子生物学/(英)特纳(Turner, P.)等编著;刘进元等译校.—3 版.—北京:科学出版社,2010.8

(精要速览系列)

书名原文:Molecular Biology

ISBN 978-7-03-028604-8

I. ①分… II. ①特…②刘… III. ①分子生物学-双语教学-高等学校-教材 IV. ①Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158681 号

责任编辑:单冉东 席 慧 孙 青 / 责任校对:张怡君

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

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>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 9 月第 二 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 8 月第 三 版 印张:18 3/4

2010 年 8 月第一次印刷 字数:445 000

印数:1—5 000

定价:45.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

译者名单

第三版中文版译校人员

刘进元 刘文颖
(清华大学生命科学学院)

第二版中文版译校人员(按章节顺序排列)

刘进元 王薛林 李文君 董晓楠
杨 涛 叶 彬 程 凌 郑 润
江 乐 林会兰 陆 韵 冯 海
(清华大学生物系)

译者序言

当今世纪是生命科学的世纪,而分子生物学从来没有像今天这样深入到了生命科学的各个分支,以至于所有以生命科学为专业的学子们都需要系统地学习和掌握分子生物学的理论与技术。面对分子生物学内容多、信息量大、知识更新快的特点,如何才能快速掌握分子生物学的核心内容?怎样才能抓住重点、快速记忆、取得较好的学习效果?本人认为如果能有一本既可速览又能精读的教材可以帮助大家较好地解决这一难题。

科学出版社在十年前就从英国 BIOS Scientific Publishers Ltd 引进了精要速览系列丛书,其中的《分子生物学》(第二版)于 2001 年翻译出版。由英国著名大学具有丰富教学经验的数位著名教授合编的这本教材,内容涉及 73 个主题,采用言简意赅的语言和简明清晰的图表,系统地概括出了分子生物学的核心内容、主要技术及前沿动态。书末还列有大量的附加读物目录以便于读者寻找相关参考文献,去丰富知识,拓展自己的思维与视野。中文版一经出版,就受到广大读者的青睐,并一印再印,成为分子生物学教学的畅销书,同时也成为了学习分子生物学的好帮手。

进入 21 世纪以来,随着高通量测序等分子技术的发展,分子生物学知识获得了快速更新。为了比较及时地展现新知识,以 Turner 教授为首的教授们又对精要速览《分子生物学》进行了更新,出版了第三版精要速览《分子生物学》。第三版在第二版的基础上,添加了功能基因组和生物信息学等新内容,同时对全书所有知识进行了更新。在科学出版社的主持下,我们翻译了本书的第三版,奉献给大家。

第三版的翻译主要由刘文颖承担,本人也翻译了部分段落,并对全书进行了仔细的校对。在第二版的使用过程中,清华大学生命科学学院的同学们提出了不少修改意见和需要更正的地方。在对第三版的校对中,我们充分参考了这些意见并对相关内容进行了修改,并对原著的某些笔误及与目前进展不符的措辞作了一一更正。在此向这些热心的同学表示衷心的感谢。由于时间仓促,在新版中也难免会有一些不确切的中文表达甚至译误,在此敬请广大读者指正,以期在再版时加以更正。

刘进元

2010 年 8 月 12 日于清华园

第三版前言

转眼间,自从精要速览系列之一《分子生物学》第二版出版以来已有五年时间。在这短短五年里,分子生物学领域有许多值得关注的事件与发现。令我们印象深刻的是这本教科书不仅在英国本土,而且在世界范围,受到学生们的欢迎,已成为较为流行的教材之一。本书已被译成葡萄牙语、土耳其语、波兰语、法语、日语和中文等多种语言。正是因为如此,远到加德满都和伊斯坦布尔,近至我们自己家园的热心读者都给我们发来了他们宝贵的意见和建议。我们非常感谢这些读者,让我们听到了他们的声音,这有助于我们在第三版时进行改进。虽然本书只是对分子生物学的一个基本概述,但自第二版出版至今本学科已经发生了重大的进展。这些进展包括:整个小 RNA 分子领域,涉及 microRNA 和 RNA 干扰技术,因此我们不得不更新了相关章节以求将这些新知识包含其中。另一重要的进展在于基因组学、蛋白质组学、细胞成像和生物信息学方面,使我们意识到这些领域在未来将会产生重要且快速的突破,于是我们不得不在本书的最后,增加了两个章节来介绍上述这些快速发展的话题,如此处理会大大简化第三版的修订与编排。在此特别感谢那些促成本书顺利出版的同仁,他们是 Sarah Carlson、Liz Owen 和 Alison Nick,感谢他们的鼓励与耐心。更要谢谢我们的家人,因为图书编写占用了大量本应属于他们的时间,甚至于我们无暇顾及家庭,但他们也从不抱怨。最后衷心希望第三版能够继续帮助同学们学习、掌握分子生物学——生物学中一个非常有趣的学科领域。

Phil Turner、Sandy McLennan、Andy Bates 和 Mike White

刘文颖 译 刘进元 校

第二版前言

为了在再版时对精要速览系列之一《分子生物学》第一版做很好的修改,我们仔细研究了读者对第一版的意见,发现本书存在一些疏漏以及值得引起注意的问题。由此我们所面临的挑战是如何在不改变本书现有结构的基础上,插入一定量与原内容差异很大的条目和主题,所以我们的选择是尽可能在现有主题中插入新的内容,只在绝对需要时才创建新主题。从表面上看第二版只改了很少的一部分,但实际上更新或延伸了的内容包括以下部分:蛋白质组学、LINES/SINES、信号转导、细菌人工染色体(BAC)、Z-DNA、基因枪、基因组学、DNA 指纹法、DNA 芯片、微阵列、RFLP、遗传多态性、基因组测序计划、SSCP、自动 DNA 测序、定位克隆、染色体跳查、PFGE、多重 DNA 扩增、RT-PCR、定量 PCR、PCR 筛选、PCR 诱变、简并 PCR 和转基因动物。此外还增加了三个全新的主题。毫无疑问,没有分子生物学课本会省略对克里克中心法则的讨论,在第二版中它是 D5 主题——遗传信息流的基础。另外两个迅速发展并很重要的部分是细胞周期和细胞凋亡,我们认为这两部分都应作为主题,被分别加入 E 的 DNA 复制部分和 S 的肿瘤病毒与癌基因部分。最后,为了保持第一版具有指导学习与辅助复习的特色,在第二版中我们根据主题顺序编入了 100 多道选择题。这一点点改进也许会大大增进本书的教学效用。

Phil Turner、Sandy McLennan、Andy Bates 和 Mike White

致 谢

感谢那些不厌其烦地反馈意见和提出建议的所有第一版读者,没有他们的建议第二版就不会有这么大的改进;感谢 BIOS 的 Will Sansom、Andrea Bosber 和 Jonathan Ray,他们不停地给我们以鼓励;最后还要感谢我们的家人,在第二版重写过程中他们又一次给予了大力的支持。

王薛林 译 刘进元 校

第一版前言

在刚刚过去的 20 年中,我们对遗传信息的保持、传递和表达等过程,即生命本质在分子水平上的理解经历了一场革命。在许多成为这一知识大拓展的必备的基础技术进步中,占有极为重要地位的是从一种生物中分离某一特定 DNA 片段,在试管中对其进行操作,然后将其重新导入相同或不同种生物的能力。分子生物学正是由于重组 DNA 技术(或称为遗传工程)的重要贡献而得以发展。分子生物学就是要解释生物分子的结构与功能间的关系,以及这种关系是如何操纵和调控各种生化过程的,其主要目标在于 DNA、RNA 和蛋白质等大分子和大分子复合体,以及复制、转录和翻译的过程。操作这些分子的先进的实验技术是现代分子生物学的核心。分子生物学不仅可以提供这些分子的基本信息,更可以被广泛应用于开发新型且安全的产品,如药物、疫苗和食品,以及遗传疾病的诊断与基因治疗。

这门学科的大发展必然促使优秀的、综合型的教科书大量涌现。这些教科书不仅制作精美,而且对一年级、二年级本科生在该领域拓展知识广度和深度都大有裨益。正是基于这一考虑,精要速览系列之一《分子生物学》定位于以简练、易懂的形式传达该学科的精髓以有助于读者复习。这本书分为 19 个部分共 70 个主题。每个主题都有一个“要点”栏目,用极为简练的语言概括了本主题所涉及的要点。在正文中对此进行详细阐述并配有简单清楚的黑白插图。为了最好地利用这本书,必须先学习与主题相关的一些内容,要点可用来作为快速复习的辅助。书中各主题的排列顺序合乎逻辑,而且可以从其中任何一个知识点切入阅读。正因为此,本书提供了大量的参考文献以引导读者了解相关主题。

本书的内容反映了在生命过程的分子分析中所用到的主要技术以及应用这些技术所得出的结论。它们主要以本书的作者在利物浦大学给一年级、二年级生物学科的本科生讲授分子生物学课程的内容为基础。A 介绍了细胞和大分子的分类并简述了用以分析的一些方法;B 着重讲述了蛋白质结构的基本要素及其结构与功能的关系;C 则讨论了 DNA 和 RNA 分子的结构及其物理化学特性,其中包括涉及超螺旋 DNA 的一些复杂概念;D 主要讲述了怎样将 DNA 整合进原核和真核生物复杂的基因组中;基因诱变、DNA 复制、DNA 重组以及 DNA 修复等相关主题则在 E 和 F 中加以阐述。

G 介绍了现有的对 DNA 进行操作的技术,简单的 DNA 克隆策略图展示了这些基本方法。如上所述,该部分巩固了我们对细胞过程分子机制的详细理解。H 描述了许多更常用的适于各种用途的克隆载体;I 着重讲述了用 DNA 文库来分离筛选新的基因序列;而 J 包含了涉及 DNA 测序和克隆序列分析方面的更加复杂且详细的方法,最后还讨论了基因克隆技术应用的某些快速进展。

原核生物基因转录的基本原理在 K 中描述,而 L 则列举了一些被细菌用来调控特定基因表达的精细机制的例子。M 和 N 讲述了与此相似但更为复杂的真核细胞的转录机制。新生 RNA 到成熟 RNA 分子的加工过程在 O 中有详细阐述,而 P 和 Q 中对这些 RNA 分子在遗传密码翻译成蛋白质序列的过程中的作用进行了描述。原核和真核生物病毒对我们理解分子信息处理所作的贡献在 R 中被详细阐述,最后的 S 对病毒的研究以及分子生物学其他领域所积累的知识是如何帮助我们深入了解主要人类疾病——癌症的发生机制做了介绍。

本书并不意在替代综合的、主流的教科书,相反希望能成为你课程笔记的一个直接补充,

为你提供坚实的基础知识。大部分正文以及列在书末的进一步阅读文献中的一些论著均可作为详细理解与所学课程相关的主题提供参考。而对于你们当中那些已激发了对该学科极大兴趣和热情的学生,该附加读物栏也可以指导你们阅读一些更详细和深入的文章,使你们的视野得以超越《分子生物学》的范围。不可避免地本书中会有一些遗漏,我们相信每一位读者都会从中发现不同的遗漏,但这些遗漏中的许多部分将会在《现代生物学精要速览》系列的其他卷,如本书的姐妹卷——《生物化学》中涉及。

Phil Turner, Sandy McLennan, Andy Bates 和 Mike White

致 谢

我们首先要感谢来自家庭的支持与理解,因为我们将许许多多原本可以与他们一起欢聚的夜晚用在了本书的起草和修改上。我们还要对我们的同事 Malcolm Bennett 和 Chris Green 在噬菌体、病毒和癌基因等章节的帮助表示感谢。我们同样要感谢 BIOS 的 Jonathan Ray, Rachel Robinson、Lisa Mansell 和该系列丛书的编辑 David Hames,是他们在需要时为我们提供支持和有益的建议,并给我们以按时完成此书的适度的压力。

李文君 译 刘进元 校

缩 略 词

ADP	adenosine 5'-diphosphate	腺苷二磷酸
AIDS	acquired immune deficiency syndrome	获得性免疫缺陷综合征
AMP	adenosine 5'-monophosphate	腺苷一磷酸
ARS	autonomously replicating sequence	自主复制序列
ATP	adenosine 5'-triphosphate	腺苷三磷酸
BAC	bacterial artificial chromosome	细菌人工染色体
BER	base excision repair	碱基切除修复
BLAST	basic local alignment search tool	BLAST(同源序列比对软件)
bp	base pairs	碱基对
BRF	TF II B-related factor	TF II B 相关因子
BUdR	bromodeoxyuridine	5-溴脱氧核糖尿苷
bZIP	basic leucine zipper	碱性亮氨酸拉链
CDK	cyclin-dependent kinase	依赖细胞周期蛋白的激酶
cDNA	complementary DNA	互补 DNA
CHEF	contour clamped homogeneous electric field	钳位均匀电场电泳
CJD	Creutzfeld-Jakob disease	克罗伊茨费尔特-雅各布病
CRP	cAMP receptor protein	cAMP 受体蛋白
CSF-1	colony-stimulating factor-1	集落刺激因子-1
CTD	carboxy-terminal domain	C 端结构域
Da	Dalton	道尔顿
dNTP	deoxynucleoside triphosphate	脱氧核糖三磷酸
ddNTP	dideoxynucleoside triphosphate	双脱氧核糖三磷酸
DMS	dimethyl sulfate	二甲硫酸
DNA	deoxyribonucleic acid	脱氧核糖核酸
DNase	deoxyribonuclease	DNA 酶
DOP-PCR	degenerate oligonucleotide primer PCR	简并寡聚核苷酸引物 PCR
dsDNA	double-stranded DNA	双链 DNA
EDTA	ethylenediamine tetraacetic acid	乙二胺四乙酸
EF	elongation factor	延伸因子
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay	酶联免疫吸附实验
EMBL	European Molecular Biology Laboratory	欧洲分子生物学实验室
ENU	ethylnitrosourea	乙基亚硝基脲
ER	endoplasmic reticulum	内质网
ES	embryonic stemcell	胚胎干细胞
ESI	electrospray ionization	电喷射离子化
EST	expressed sequence tag	表达序列标签
ETS	external transcribed spacer	外部转录间隔
FADH	reduced flavin adenine dinucleotide	还原型黄素腺嘌呤二核苷酸

FIGE	field inversion gel electrophoresis	倒转电场凝胶电泳
FISH	fluorescent in situ hybridization	荧光原位杂交
β -gal	β -galactosidase	β -半乳糖苷酶
GFP	green fluorescent protein	绿色荧光蛋白
GMO	genetically modified organism	基因修饰生物
GST	glutathione-S-transferase	谷胱甘肽-S-转移酶
GTP	guanosine 5'-triphosphate	鸟苷三磷酸
HIV	human immunodeficiency virus	人类免疫缺陷病毒
HLH	helix-loop-helix	螺旋-环-螺旋(结构)
hnRNA	heterogeneous nuclear RNA	核内不均一 RNA
hnRNP	heterogeneous nuclear ribonucleoprotein	核内不均一核糖核蛋白
HSP	heat-shock protein	热激蛋白
HSV-1	herpes simplex virus-1	单纯疱疹病毒-1
ICAT	isotope-coded affinity tag	同位素亲和标签
ICC	immunocytochemistry	免疫细胞化学
ICE	interleukin-1- β -converting enzyme	白介素-1- β 转换酶
IF	initiation factor	起始因子
Ig	immunoglobulin	免疫球蛋白
IHC	immunohistochemistry	免疫组织化学
IHF	integration host factor	整合宿主因子
IP	immunoprecipitation	免疫沉淀
IPTG	isopropyl- β -D-thiogalactopyranoside	异丙基硫代- β -D-半乳糖苷
IRE	iron response element	铁应答原件
IS	insertion sequence	插入序列
ISH	in situ hybridization	原位杂交
ITS	internal transcribed spacer	内部转录间隔
JAK	Janus activated kinase	Janus 激活的激酶
kb	kilobase pairs in duplex nucleic acid, kilobases in single-stranded nucleic acid	千碱基(对)
kDa	kiloDalton	千道尔顿
LAT	latency-associated transcript	潜伏相关转录
LC	liquid chromat ography	液相色谱
LINES	long interspersed element	长散布元件
LTR	long terminal repeat	长末端重复
MALDI	matrix-assisted laser desorption/ionization	基质相关转录
MCS	multiple cloning site	多克隆位点
miRNA	micro RNA	miRNA(微小 RNA)
MMS	methylmethane sulfonate	甲基甲磺酸
MMTV	mouse mammary tumor virus	小鼠乳腺癌病毒
mRNA	messenger RNA	信使 RNA
MS	mass spectrometry	质量分析法
NAD ⁺	nicotinamide adenine dinucleotide	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸
NER	nucleotide excision repair	核苷酸切除修复
NLS	nuclear localization signal	核定位信号

NMN	nicotinamide mononucleotide	烟酰胺单核苷酸
NMD	nonsense mediated mRNA decay	无义密码子引发 mRNA 降解
NMR	nuclear magnetic resonance nucleotide	核磁共振
nt	nucleotide	核苷酸
NTP	nucleoside triphosphate	核苷三磷酸
ORC	origin recognition complex	(复制)起点识别复合体
ORF	open reading frame	可读框
PAGE	polyacrylamide gel electrophoresis	聚丙烯酰胺凝胶电泳
PAP	poly(A) polymerase	poly(A)聚合酶
PCNA	proliferating cell nuclear antigen	增殖细胞核抗原
PCR	polymerase chain reaction	聚合酶链反应
PDGF	platelet-derived growth factor	血小板衍生长因子
PFGE	pulsed field gel electrophoresis	脉冲凝胶电泳
PTH	phenylthiohydantoin	乙内酰苯硫脲
RACE	rapid amplification of cDNA end	cDNA 末端快速扩增法
RBS	ribosome-binding site	核糖体结合位点
RER	rough endoplasmic reticulum	粗面内质网
RF	replicative form	复制型
RFLP	restriction fragment length polymorphism	限制性片段长度多态性
RISC	RNA-induced silencing complex	RNA 诱导性沉默复合体
RNA	ribonucleic acid	核糖核酸
RNAi	RNA interference	RNA 干扰
RNA Pol I	RNA polymerase I	RNA 聚合酶 I
RNA Pol II	RNA polymerase II	RNA 聚合酶 II
RNA Pol III	RNA polymerase III	RNA 聚合酶 III
RNase A	ribonuclease A	RNA 酶 A
RNase H	ribonuclease H	RNA 酶 H
RNP	ribonucleoprotein	核糖核蛋白
ROS	reactive oxygen species	活性氧自由基
RP-A	replication protein A	复制蛋白 A
rRNA	ribosomal RNA	核糖体 RNA
RT	reverse transcriptase	反转录酶
RT-PCR	reverse transcriptase-polymerase chain reaction	反转录 PCR
SAGE	serial analysis of gene expression	基因表达系列分析
SAM	S-adenosylmethionine	S-腺苷甲硫氨酸
SDS	sodium dodecyl sulfate	十二烷基硫酸钠
siRNA	short interfering RNA	短干扰 RNA
SINES	short interspersed element	短散布元件
SL1	selectivity factor 1	选择性因子 1
snoRNP	small nucleolar RNP	核仁小核糖核蛋白
SNP	single nucleotide polymorphism	单核苷酸多态性
snRNA	small nuclear RNA	核内小 RNA
snRNP	small nuclear ribonucleoprotein	核内小核糖核蛋白
SRP	signal recognition particle	信号识别颗粒

Ssb	single-stranded binding protein	单链 DNA 结合蛋白
SSCP	single stranded conformational polymorphism	单链构象多态性
ssDNA	single-stranded DNA	单链 DNA
STR	single tandem repeat	单向重复
SV40	simian virus 40	猿猴病毒 40
TAF	TBP-associated factor	TBP 相关因子
TBP	TATA-binding protein	TATA 结合蛋白
α -TIF	α -trans-inducing factor	α -反式诱导因子
tm RNA	transfer-messenger RNA	转移/信使 RNA
TOF	time-of-flight	飞行时间
Tris	tris(hydroxymethyl)aminomethane	三(羟甲基)氨基甲烷
tRNA	transfer RNA	转移 RNA
UBF	upstream binding factor	上游结合因子
UCE	upstream control element	上游控制元件
URE	upstream regulatory element	上游调控元件
UV	ultraviolet	紫外线
VNTR	variable number tandem repeat	可变同向重复序列
X-gal	5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-galcatopyranoside	5-溴-4-氯-3-吲哚- β -D-半乳糖苷
XP	xeroderma pigmentosum	着色性干皮病
YAC	yeast artificial chromosome	酵母人工染色体
YE _p	yeast episomal plasmid	酵母附加体质粒

目 录

译者序言

第三版前言

第二版前言

第一版前言

缩略词

A 细胞与大分子	1
A1 细胞分类	1
A2 亚细胞器	4
A3 生物大分子	6
A4 大分子的组装	9
B 蛋白质结构	12
B1 氨基酸	12
B2 蛋白质结构与功能	14
B3 蛋白质分析法	19
C 核酸的性质	24
C1 核酸结构	24
C2 核酸的理化特性	30
C3 核酸的光谱学和热力学特性	33
C4 DNA 超螺旋	35
D 原核与真核生物的染色体结构	38
D1 原核生物的染色体结构	38
D2 染色质结构	40
D3 真核生物的染色体结构	44
D4 基因组复杂度	48
D5 遗传信息流	51
E DNA 复制	54
E1 DNA 复制概述	54
E2 细菌的 DNA 复制	58
E3 细胞周期	61
E4 真核生物的 DNA 复制	64
F DNA 损伤、修复与重组	67
F1 诱变	67
F2 DNA 损伤	70
F3 DNA 修复	73
F4 重组	75
G 基因操作	78
G1 DNA 克隆概述	78
G2 质粒 DNA 的制备	81

G3	限制酶与电泳	83
G4	连接、转化与重组体分析	87
H	克隆载体	91
H1	质粒载体的设计	91
H2	噬菌体载体	94
H3	黏粒、YAC 与 BAC	98
H4	真核生物载体	102
I	基因文库与筛选	106
I1	基因组文库	106
I2	cDNA 文库	108
I3	筛选流程	111
J	克隆 DNA 的分析与应用	114
J1	克隆的鉴定	114
J2	核酸测序	118
J3	聚合酶链反应	122
J4	克隆基因的组构	126
J5	克隆基因的诱变	129
J6	克隆技术的应用	132
K	原核生物的转录	135
K1	转录的基本原则	135
K2	大肠杆菌 RNA 聚合酶	137
K3	大肠杆菌 σ^{70} 启动子	139
K4	转录的起始、延伸与终止	141
L	原核生物的转录调控	145
L1	乳糖操纵子	145
L2	色氨酸操纵子	148
L3	不同 σ 因子对转录的调节	151
M	真核生物的转录	153
M1	三种 RNA 聚合酶:性质与功能	153
M2	RNA 聚合酶 I 基因:核糖体重复	155
M3	RNA 聚合酶 III 基因:5S 基因与 tRNA 基因的转录	158
M4	RNA 聚合酶 II 基因:启动子与增强子	161
M5	通用转录因子与 RNA 聚合酶 II 的起始	163
N	真核生物的转录调控	166
N1	真核生物的转录因子	166
N2	转录调控举例	171
O	RNA 加工与核糖核蛋白复合体	175
O1	rRNA 加工与核糖体	175
O2	tRNA 的加工、RNA 酶 P 和核酶	179
O3	mRNA 加工、hnRNP 和 snRNP	182
O4	可变 mRNA 加工	187
P	遗传密码与 tRNA	190
P1	遗传密码	190
P2	tRNA 的结构与功能	193
Q	蛋白质合成	198
Q1	蛋白质合成概述	198

Q2 蛋白质合成机制	201
Q3 真核生物蛋白质合成的起始	206
Q4 翻译调控与翻译后加工	210
R 噬菌体与真核生物病毒	213
R1 病毒简介	213
R2 噬菌体	216
R3 DNA 病毒	220
R4 RNA 病毒	223
S 肿瘤病毒与癌基因	226
S1 肿瘤病毒中的癌基因	226
S2 癌基因的分类	229
S3 肿瘤抑制基因	231
S4 凋亡	234
T 功能基因组学及其新技术	237
T1 组学概述	237
T2 基因表达的整体分析	240
T3 蛋白质组学	244
T4 细胞与分子成像	248
T5 转基因株与干细胞技术	252
U 生物信息学	255
U1 生物信息学概述	255
进一步阅读文献	262
索引	267

A 细胞与大分子

A1 细胞分类

要 点

真 细 菌

真细菌(eubacteria)具有原核生物(prokaryote)的构造。每个真细菌都有质膜(plasma membrane),通常其膜外包裹一层刚性(rigid)的细胞壁(cell wall),其内没有分隔小室(intracellular compartment),有一条主要的环状染色体。真细菌可以是单细胞或多细胞。大肠杆菌(*E. coli*)是研究得最深入的一种真细菌。

古 细 菌

古细菌(archaea)在结构上与原核生物相似。但是古细菌很可能是从真核生物(eukaryote)分支出来的,这发生在它们共同的祖先与真细菌歧化之后。古细菌常生活于极端环境。从生化角度看,古细菌在某些方面接近真细菌,而在另一些方面则接近真核生物,也存在一些自己独特的生化特性。

真核生物

植物、动物、真菌(fungi)和原生生物(protist)细胞拥有由脂膜(lipid membrane)包被的亚细胞结构,如细胞核(nuclei)、线粒体(mitochondria)和内质网(endoplasmic reticulum)等。这些细胞器是各种独特的生化反应进行的场所,也是真核生物的重要特征。

分 化

大多数多细胞真核生物,在发育过程中细胞群经历分化形成具有特殊功能的器官(如肝、脑和肾)。在大多数情况下,这些器官拥有相同的DNA,但转录不同的基因。正像所有其他细胞发育过程一样,分化由基因控制。不同功能细胞间的协调需要细胞间的信息交换。

相关主题

亚细胞器(A2)

噬菌体与真核生物病毒(R)

原核与真核生物的染色体结构(D)

真 细 菌

真细菌是原核生物两个亚门之一。原核生物是最简单的活细胞,通常直径为 $1\sim 10\mu\text{m}$,存在于从动物内脏到酸性温泉等各种适宜环境中。分类上,可根据其结构来鉴别(图 A1.1)。原核生物由嵌有蛋白质的脂双分子层组成的细胞膜包被,膜上蛋白质允许小分子出入。大多数原核生物在质膜外还具有刚性的细胞壁,以避免细胞在渗透压与胞内显著不同的环境中膨胀或收缩。胞内(细胞质)通常含有一个折叠成类核体附着在质膜上的环状染色体(参见 D1)、携有一定遗传信息的质粒[小分子的脱氧核糖核酸(DNA),参见 G2]、核糖核酸(RNA)、核糖体(合成蛋白质的场所,参见 Q)以及执行细胞内代谢反应的蛋白质。这些蛋白质中的部分与质膜相连,但是不像真核生物有明显的亚细胞器将细胞分成不同的代谢小室。原核生物表面可能带有纤毛和鞭毛,纤毛使细胞能够附着在其他细胞的表面上,而鞭毛的旋转运动可使细胞游动。大多数原核生物是单细胞的,但是有些具有多细胞结构,其中某些细胞行使特殊的功能。真细菌

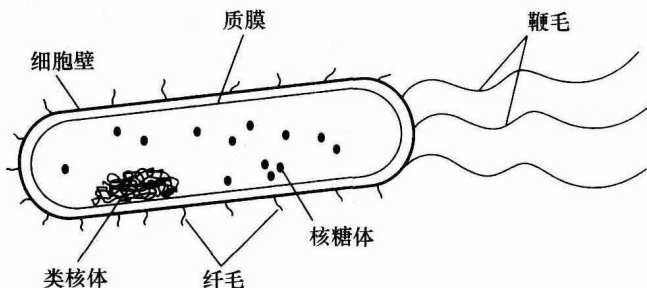


图 A1.1 典型的原核细胞结构图