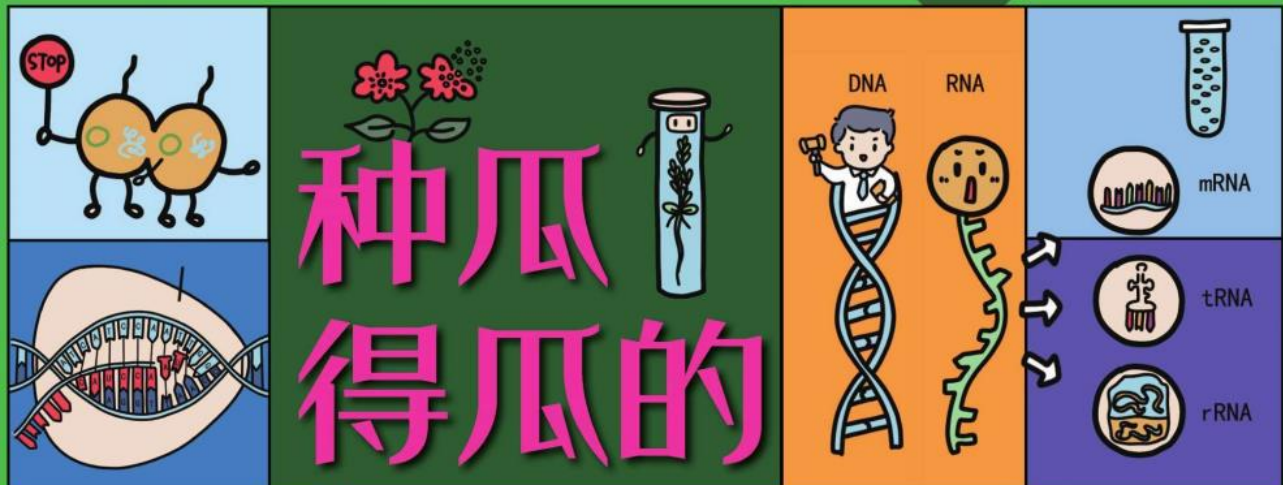




大科学家讲科学

(插图版)

中国科学院院士
联袂巨献
(中小学生适读)



种瓜 得瓜的

秘密



著名科学家谈遗传学

李振声 主编 魏荣瑄 著
格子工作室 绘

CTS | 湖南少年儿童出版社
HUNAN JUNIOR & CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

种瓜得瓜的秘密 / 李振声主编, 魏荣瑄著; 格子工作室绘. —长沙: 湖南少年儿童出版社, 2023. 8

(大科学家讲科学: 插图版)

ISBN 978-7-5562-7016-3

I. ①种… II. ①李… ②魏… ③格… III. ①遗传学—少儿读物 IV. ①Q3-4

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 053579 号

大科学家讲科学·种瓜得瓜的秘密

DAKEXUEJIA JIANG KEXUE · ZHONG GUA DE GUA DE MIMI

出版人: 刘星保 总策划: 周霞
策划编辑: 钟小艳 责任编辑: 万伦
封面设计: 进子 版式设计: 进子
质量总监: 阳梅 营销编辑: 罗钢军

出版发行: 湖南少年儿童出版社

地 址: 湖南省长沙市晚报大道 89 号 邮 编: 410016

电 话: 0731-82196320

常年法律顾问: 湖南崇民律师事务所 柳成柱律师

印 制: 长沙新湘诚印刷有限公司

开 本: 889 mm × 1194 mm 1/16 印 张: 11.5

版 次: 2023 年 8 月第 1 版 印 次: 2023 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5562-7016-3

定 价: 45.80 元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 若发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换, 联系电话: 0731-82196345。

李振声

中国科学院院士、第三世界科学院院士。1931年2月出生，1951年毕业于山东农学院农学系。1965-1987年在西北植物研究所任助理研究员、研究员、研究室主任、副所长、所长，1983-1987年任中国科学院西安分院与陕西省科学院院长，1987-1992年任中国科学院副院长兼遗传研究所所长，1992-1997年任遗传所植物细胞与染色体工程国家重点实验室主任，现任该实验室的学术委员会主任。发表论文60余篇，出版专著3本。曾获得陕西省科技成果一、二等奖，国家科技发明一等奖(1985)，陈嘉庚农业科技奖(1989)，何梁何利农业科技奖(1995)，中国2006年度国家最高科技奖。

魏荣瑄

中国科学院遗传研究所研究员。1937年出生于河北省交河县。1962年毕业于北京大学生物系生物化学专业，同年就职于中国科学院遗传研究所，1985-1988年赴美做访问研究。历任中国科学院遗传研究所研究组长、研究室主任和国家重点实验室常务副主任、研究所和国家重点实验室学术委员以及《遗传学报》《遗传》杂志编委。长期从事分子遗传学和植物遗传学研究，主要研究领域为基因调节控制和转化，先后获得国家科学大会重大成果奖、中国科学院重大成果奖和部级二等奖、第14届中国图书奖、2007年国家科技进步奖二等奖。1992年获国务院特殊津贴。

目录

Contents



引 言 /001

第 1 章 生命世界的缩影——细胞 /004

- 一 为什么说细胞是生命的基本单位 /005
- 二 细胞有多少种类 /007

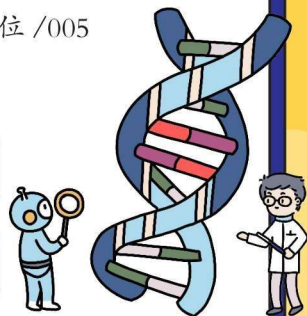
第 2 章 科学遗传学的诞生 /011

第 3 章 生物类型的决定者 /022

- 一 遗传信息的携带者——染色体 /025
- 二 遗传决定者——遗传分子 DNA/031

第 4 章 基因表达——遗传指令如何变成性状 /040

- 一 构成生命物质的原料是什么 /041



- 二 “魔法原则”——中心法则 /045
- 三 魔术的真相——蛋白质合成过程 /049
- 四 RNA 主动出击 /061

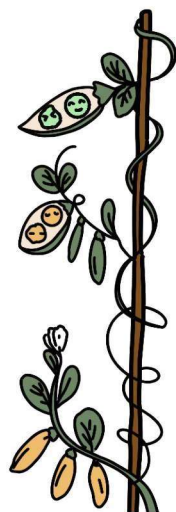
第 5 章 基因作图——基因在染色体上的位置 /064

第 6 章 突变——创造生物新类型的基础 /071

- 一 基因突变的分子基础 /073
- 二 基因与酶的关系 /077
- 三 基因突变的类型 /079

第 7 章 遗传工程和生物工程 /087

- 一 分离和鉴定有益基因 /090
- 二 构建能够运载并表达此基因的工具——载体 /095





- 三 DNA 的切割与拼接 /099
- 四 转化
 - 连接基因和载体，构成并转移重组 DNA/104
- 五 筛选具有重组 DNA 性状的受体生物个体
 - 转化体 /105
- 六 鉴定重组 DNA 所编码的蛋白质 /110
- 七 检验转化体基因有无变异 /112

● 第 8 章 遗传学与人生 /118

- 一 遗传学与农业 /119
- 二 遗传学与医学 /124
- 三 遗传学与犯罪学 /128
- 四 遗传学与军事 /130

● 第 9 章 关于多莉羊克隆的思考 /133

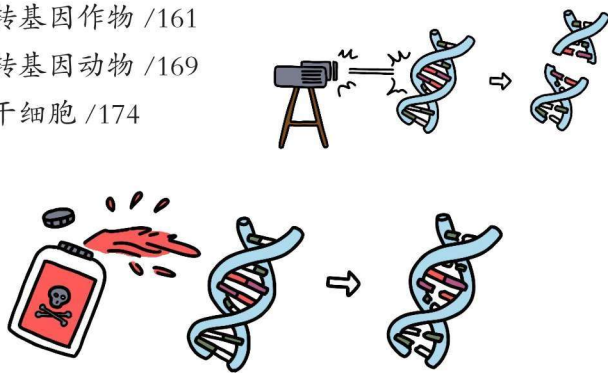


第 10 章 世纪之交的遗传学 /144

- 一 人类基因组计划 /145
- 二 基因组学 /152
- 三 蛋白质组学 /153
- 四 代谢组学 /155
- 五 生物信息学 /158

第 11 章 转基因技术详解 /160

- 一 转基因作物 /161
- 二 转基因动物 /169
- 三 干细胞 /174



引言



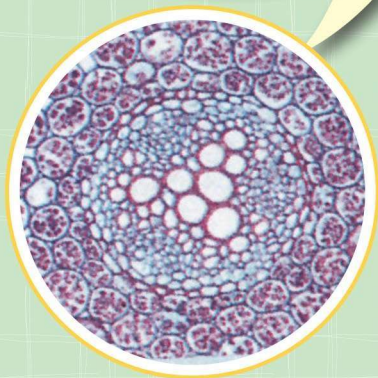


世界千奇百怪，变化莫测。且不说深邃的宇宙，就连小小地球上生物的种类，也无人能够尽数，何况还有时间和空间以无形的手不断改变和装扮生物，使本来已光怪陆离的生物界更加五彩缤纷。但是变化中有规律，无序中有秩序。不要被表面的杂乱无章吓倒，要学会解剖和分析，加以综合，找出共性，透视出本质和规律。生物——小到没有细胞结构的病毒，大到巨鲸和已灭绝的恐龙，姑且不说它们都有一些相同的主要物质，就从直观上看去，也是有共同之处的。为什么人的后代总是人，而不是别的什么？为什么“种瓜得瓜，种豆得豆”？为什么“龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会打洞”（请注意，此话指生物本性而言，绝无社会意义）？为什么老鼠尾巴即使割掉 10 000 代，10 001 代仍然会保留这一劣根？美国的狼女与狼为伍数十年，一旦返回人间，生的子女依然是人。这就是遗传规律使然。遗传是生物共有的特性。我们把这种后（子）代同亲代的相似性叫作遗传性。但是，贼的儿子未必是贼，帝王子孙也未必都会黄袍加身，当然这不牵涉到遗传；然而，“橘生淮南则为橘，

生于淮北则为枳”“一母生九子，子子各别”，即使同卵双生也逃不过父母的慧眼，却是尽人皆知的事实。这就说明，子女与父母不完全相似，兄弟姐妹之间也有差异，更无须说个体之间了。这就是变异性，即子代与亲代之间、群体中的个体之间的差异性。

对于这些现象，自大约1万年前人类文明史发端以来，就有所认识，给予科学解释却是始于19世纪中叶。从那时起，才可以说诞生了科学意义上的遗传学。遗传学就是研究遗传与变异规律的科学。根据研究对象，遗传学可分为人类遗传学、动物遗传学、植物遗传学和微生物遗传学；根据研究层次，遗传学可分为细胞遗传学和分子遗传学；根据研究内容，遗传学可分为行为遗传学、发育遗传学、医学遗传学、进化遗传学以及群体或生物统计遗传学等。凡此都是人为的划分，实际上互有交叉。尽管名目繁多，但却有基本规律可循。在本书中，我们着重介绍基本规律，举例时也会涉及上述一些领域。

第1章
生命世界的缩影
——细胞





为什么说细胞是生命的基本单位

为什么我们生活的地球富有生机，充满活力呢？有些人说因为有了动物，有些人说因为有了植物，有些人干脆说因为有了人。他们都只说对了一部分，科学的答案是因为有了生物。它们不仅包括了人、动物、植物，还有我们不常看见的微生物。它们每天都在生长、发育、繁衍、衰老、死亡，这一切生命活动令世界焕发出勃勃生机。生物世界纷繁复杂，有许多奥秘等待我们去认识和探索。要揭开生命遗传的秘密，就得从生物的基本结构说起。

让我们先看看人体的结构吧。人是一种高等生物，而已知高等生物体从宏观至微观是由各种系统、器官、组织、细胞组成的。大家都知道，人是靠吃（摄食）、吸收营养来维持生命的，只有消化系统才能完成这一重任。消化系统由口腔、食道、胃、肝、肠等器官构成。口腔是消化



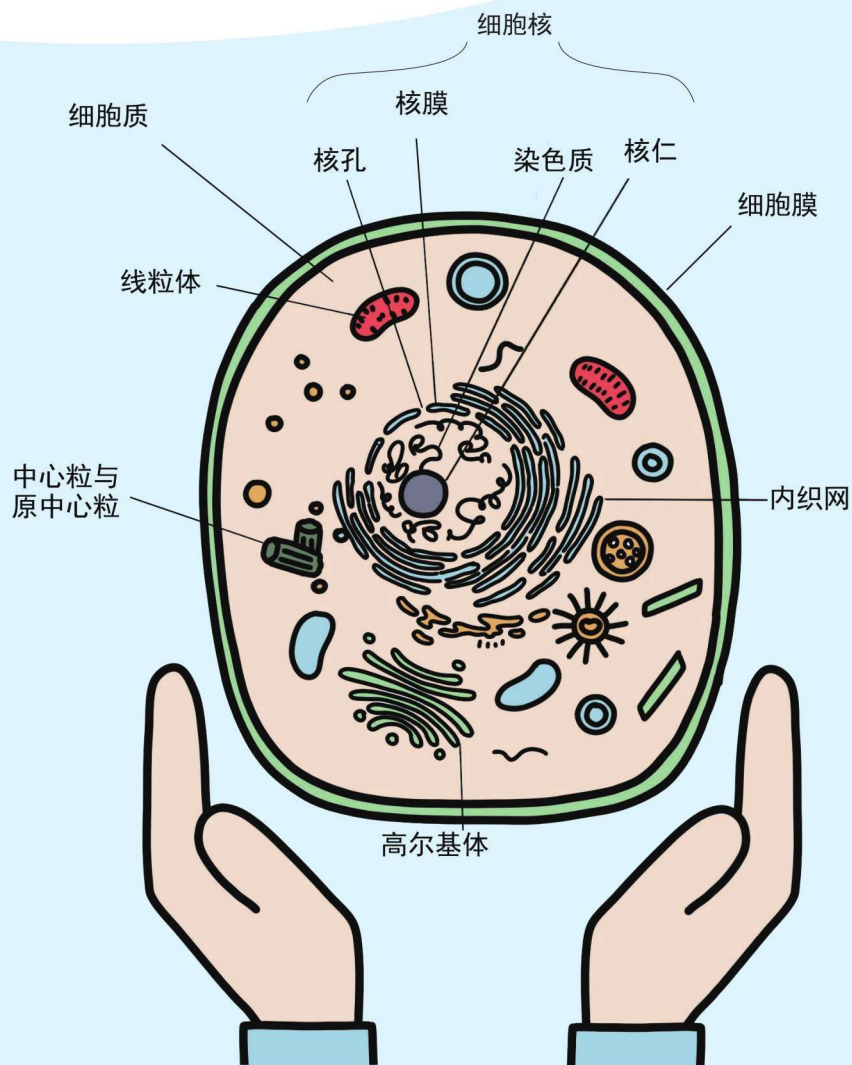
系统的食品加工厂（磨碎食物），里边包含有舌头、牙齿。我们在显微镜下观察舌头，可看见其表面有许多粗糙的凸起，称为舌乳头，它含有味蕾，能感觉酸、甜、苦、咸的味道，这一层组织称为舌黏膜。细看下去，在味蕾上排列有许多味细胞。舌黏膜的内层组织为肌肉组织，它又是由肌细胞所构成的，这就是初步的微观世界。除此之外，人体的其他系统的重要组织器官亦由不同细胞所组成，如心脏有心肌细胞，骨骼有骨细胞，神经有神经细胞，等等，所以人属于多细胞生物。其他的动物、植物亦由各自不同的细胞组成。在微生物世界里，细菌就是单一细胞的生物。所以说现今世界上绝大多数的生物都属于细胞生物，只是有单、多之分。尽管不同生物的细胞或同一生物的不同细胞在形状、大小等方面存在着很大的差别，但它们所表现的生命活动规律，却基本上大同小异。一切细胞在其生命活动过程中，都进行着一系列的代谢活动，即从外界摄取养料进行生长、分裂，感应外界刺激，适应环境变化，等等。因此，我们认为细胞是生命的基本单位。

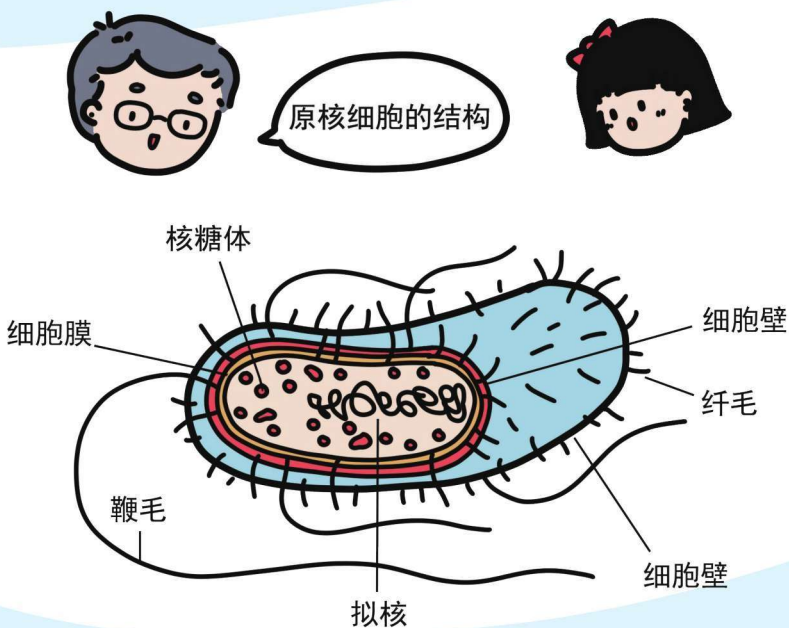
二

细胞有多少种类

所有的生物可以分为两大类，细胞亦相应分为两类。让我们先走进第一大类生物的细胞看看。在下页图所示的细胞中，最外层薄膜称为细胞膜，穿过这层薄膜，里面充满许多细胞器的是细胞质，我们在细胞质中发现了一种双层膜（核膜）包裹着的结构，这是什么呢？其实这就是要揭开遗传秘密的关键之处——细胞核，它包含有遗传物质。有细胞膜、细胞质和细胞核结构的细胞称为真核细胞，因为这类细胞的细胞核是一种真正的细胞核：形态突出，界限分明，染色体缩聚在核膜之中，在一定时期清晰可见。由这类细胞构成的生物称为真核生物，动物、植物、真菌和绿藻都属于这一大类。

第二大类细胞是没有细胞核或者没有细胞核形态的细胞。它们的遗传物质没有核膜包裹，却有原始核区（又名拟核），所以这类细胞叫作





原核细胞。具有原核细胞的生物就是原核生物，细菌和蓝绿藻是典型的原核生物，它们比真核生物低级。原核细胞结构简单，体积很小，但资格却比真核细胞老，真核细胞的出现距今不过9亿年左右，而原核细胞大约有35亿年的历史，可谓真正的老祖宗。一个原核细胞基本上可以看作一个生物个体，它能完成生长、发育、繁衍和死亡整个生命过程。例如一个细菌在适宜的营养、温度等环境下，20分钟繁殖一代，10小时后