

二十一世纪青少年科学素质教育全书

奇 异 的 生 物 工 程

★ 新课标 新知识 图文版

★ 开拓学习视野 启迪智慧窗口

★ 21世纪青少年获取新世纪

新公民科技身份证的必由之路

内蒙古人民出版社

策 划：杨江华

责任编辑：武连生

★ 这是一套经权威教育部门审定、众多科普部门专家精心打造的全新科普读物，它严格遵循教育部“素质教育工程”指导精神，紧扣新课程标准，将人类积累和创造的科学知识和科技事务进行归集分类，全面系统的介绍古今中外各个门类的知识精华。全书共48册分为科学卷、科技卷、自然卷、生命卷、军事卷。

★ 这套丛书选材新颖、内容丰富、语言通俗精炼、趣味性与可读性俱佳，是21世纪青少年科学素质教育的最佳读物。



科技类

奇异的生物工程

ISBN 7-204-06381-3



9 787204 063819 >

ISBN 7-204-06381-3/G·1438

全套定价(48册):760.00元

21世纪青少年科学素质教育全书

奇 异 的

生 物 工 程

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪青少年科学素质教育全书/韩泰伦等编.
—呼和浩特:内蒙古人民出版社,2004.4

ISBN 7-204-06381-3

I .2... II .韩... III .自然科学—青少年读物
IV .N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026160 号

21 世纪青少年科学素质教育全书(全 48 册)

出版发行:内蒙古人民出版社出版发行
(呼和浩特市新城西街 20 号)

印 刷:北京金华印刷有限公司
开 本:850×1168 32 开
印 张:310
版 次:2004 年 5 月第 1 版
印 次:2004 年 5 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 7-204-06381-3/G·1438
定 价:760.00 元(全 48 册)

《21 世纪青少年科学素质教育全书》

编 委 会

顾 问：邱运华（首都师范大学教授，全国青少年
读书活动指导委员会成员）

王龙彪（湖南师范大学教授，全国青少年
素质教育研究会常务理事）

主 编：韩泰伦 谢 宇

副 主 编：吴剑锋 胡玉林 张 朋

执行主编：张幻强 杜海龙 邹德剑

编 委：韩泰伦 吴剑锋 胡玉林 张 朋

张幻强 杜海龙 邹德剑 窦惠娟

袁海霞 展艳利 朱 勇 刘 伟

雷 力 杨 剑 王 伟 季 明

目 录

第一章 基因工程	(1)	
生物遗传之谜	(1)	青
长鲫鱼尾的金鱼	(5)	少
“早熟”的西红柿	(6)	年
懒汉庄稼	(8)	科
棉铃虫与基因	(9)	学
抗盐植物的培养	(12)	素
超越基因组	(13)	质
转基因	(23)	教
识别致病基因	(29)	育
转基因头发	(32)	全
修正基因组	(33)	书
带菠菜味的猪肉	(34)	
没有羽毛的鸡	(35)	
不用加工即食的小麦	(36)	
移植致癌基因	(37)	
大肠杆菌与基因工程	(38)	
奇妙的基因枪	(40)	
第二章 细胞工程	(42)	

奇异的生物工程

发现细胞	(42)
RNAi 技术的运用	(43)
基因组带给人类的隐忧	(44)
施姓人的发现	(46)
细胞学说的创立	(47)
形态各异的细胞	(48)
细胞的结构	(49)
细胞的生长	(50)
干细胞技术	(51)
“牛西红柿”	(52)
克隆绵羊“多利”	(54)
无性繁殖	(57)
人工制造双胞胎	(58)
借腹怀胎育良种	(60)
生物导弹	(62)
试管动物	(65)
第三章 发酵工程	(68)
醋的酿制	(68)
神奇牛排	(71)
细菌吃掉飞机	(73)
细菌织布	(76)
葡萄酒变酸了	(77)
发酵与微生物	(78)
微生物的存在	(79)
微生物显神通	(80)

酒的生产	(81)
第四章 其他生物工程	(83)
微生物产粮食	(83)
低温生物技术	(86)
奇妙的去污手段	(88)
活性污泥法	(89)
生物膜法	(90)
以石油为食物的微生物	(92)
对付特殊污染物质的微生物	(94)
生产单细胞蛋白(SCP)	(95)
生产单细胞蛋白	(96)
单细胞蛋白的益处	(97)
可被微生物变成蛋白质的原料	(98)
放心食用单细胞蛋白	(103)
把 SCP 变成菜肴	(104)
除虫能手微生物	(105)
毛毛虫与微生物	(108)
威力无比的病毒	(109)
熄灭“不冒烟的森林火灾”	(111)
前景广阔的微生物杀虫	(113)
绿色加工厂的成员	(113)
种类繁多的固氮微生物	(115)
为什么能够固氮	(118)
开办先进的绿色加工厂	(119)
声生物技术	(119)

奇异的生物工程

光生物技术	(122)
仿生技术	(123)
生物“制药厂”	(125)
植物疫苗的神通	(127)
开发新能源的生力军	(129)
微生物取代农药	(132)
第五章 微生物的现实与未来	(133)
最小的生物	(133)
病毒的新克星	(135)
神奇的多面手	(137)
基因工程舞台的明星	(139)
生物“制药厂”	(141)
神通广大的植物疫苗	(143)
巧妙对付生物武器	(145)
酶的妙用	(147)
微生物的功与过	(148)
光疗治癌	(149)
生物计算机	(150)
蛋白质工程	(151)

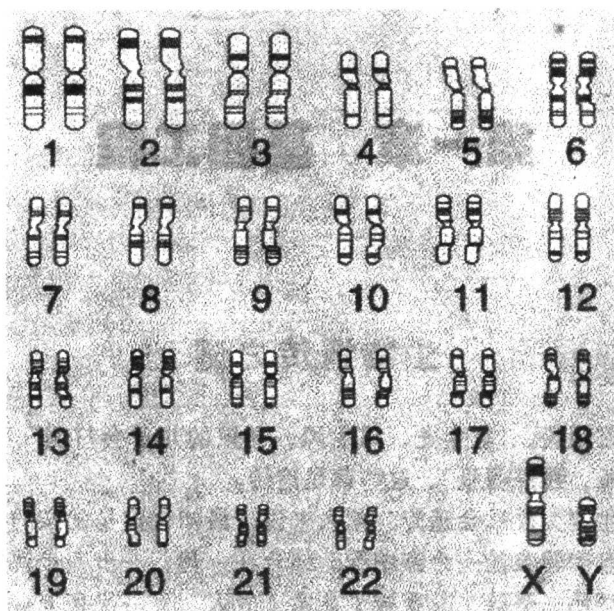
第一章 基因工程

生物遗传之谜

俗话说，“龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会打洞”，“种瓜得瓜，种豆得豆”，这些都是遗传。

生物为什么会遗传？拿人来说，最初仅仅是父亲的一个精细胞和母亲的一个卵细胞，结合在一起，一步一步就发育成了胚胎、婴孩，发育成了儿童、成人。下一代和上一代之间的物质联系仅仅是那么两个细胞。那么一丁点儿的物质联系就足以确定下一代在外貌、体质等方面酷肖父母。多少年来，人们一方面赞美大自然的神奇造化，一方面苦苦思索：生物遗传到底是怎样进行的呢？

进入 20 世纪中叶，一批批在遗传学领域里辛勤耕耘的科学家有了收获，这个问题的答案开始清晰起来，生物的遗传物质是 DNA。DNA 的正式名称叫做脱氧核糖核酸，它隐藏在染色体内。染色体是细胞的主要成分（低等的原核细胞例外），而 DNA 则是染色体的核心部分，是染色体的灵魂。



生物遗传序列图

DNA 直接控制着细胞内的蛋白质合成，细胞内的蛋白质合成与细胞的发育、分裂息息相关。细胞如何发育、如何分裂决定着生物的形态、结构、习性、寿命……这些统称为遗传性状。DNA 就通过这样的途径来控制生物的遗传。当然，这是最简略的说法。

远在发现 DNA 之前，一些生物学家推测生物细胞内应该存在着控制遗传的微粒，并把它定名为基因。现在人们清楚了，基因确实确实存在着。一个基因就是 DNA 的一个片

段，是 DNA 的一个特定部分。一个基因往往控制着生物的一个遗传性状，比如，头发是黄还是黑，眼睛是大还是小，等等。准确地说，一个遗传性状可以由多个基因共同控制，一个基因可以与多个遗传性状有关。

低等动物噬菌体的 DNA 总共才有 3 个基因，大肠杆菌大约有 3000 个基因，而人体一个细胞的 DNA 中有大约 10 万个基因。

DNA 是由四种核苷酸联结而成的长链。这四种核苷酸相互之间如何联结，这条长链折叠成什么样的立体形状，这两个问题在本世纪 40 年代曾难倒了许许多多有志于此的研究者。终于，在 1954 年，两位美国科学家找到了正确的答案，建立了令人信服的模型——DNA 是由两条核苷酸链平行地围绕同一轴盘曲而成的双螺旋结构，很像是一把扭曲的梯子。两条长链上的核苷酸彼此间——结成对子，紧紧联结。螺旋体每盘旋一周有 10 对核苷酸之多，而一个基因大约有 3000 对核苷酸。

DNA 双螺旋结构的发现是生命科学史上一件划时代的大事。标志着现代分子生物学及分子遗传学的诞生，它对生物的遗传规律提供了准确、完善的解释，是人们揭开遗传之谜的钥匙。

那么，遗传信息又是怎样从 DNA 反映到象征性状表现的蛋白质上的呢？在 DNA 双螺旋结构的基础上，人们研究了 DNA 的复制、转录和翻译过程，提出了中心法则。指出 DNA 解开双链，通过自身复制实现遗传信息忠实的倍增复制；然后通过转录将遗传信息赋予一种信使——mRNA；

奇异的生物工程

mRNA 在核糖体内通过一种转移核糖核酸分子 (tRNA) 将氨基酸搬运到身边, 按遗传密码的要求组装成蛋白质。这样, 遗传就实现了从 DNA 到蛋白质的“流动”。

日新月异的关于基因的研究终于使人们可以将基因从染色体上取出, 然后再把它放到另外一个地方或转移到另外一种生物体内。这便是 DNA 体外重组技术, 又称基因工程。基因工程就是按照生物体遗传变异的规律, 预先缜密地设计出改变生物遗传特性的方案, 有目的地去改造生物。如果说 DNA 双螺旋模型开辟了分子生物学的新纪元, 那么 70 年代末的基因工程技术的建立则将我们带入了一个认识基因、改造基因、利用基因的新世纪。如念, 通过基因工程技术可以将人体内某些有药用价值的基因放到细菌体内, 让细菌源源不断地产生大量的重组药物, 细菌变成了“制药厂”。利用基因工程还可以改良农作物的性状, 生产更大、更甜、更易保存的水果, 产量更高的作物。甚至基因工程食品也已写进了我们的食谱。基因工程使我们可以做到“种瓜得豆, 种豆得瓜”, 当然这里也必须遵循遗传和变异规律。

人类关于基因的研究成果预示着 21 世纪将是生物学世纪。生物学正处在理解和操纵生命的能力史无前例的爆炸边缘。随着我们进入新的世纪, 生物技术将利用它自己的成就为人类历史开创锦绣前程。

长鲫鱼尾的金鱼

中国著名生物学家童第周教授，曾经和美籍科学家牛满江教授合作，完成了一项很有意义的研究工作——鲫鱼和金鱼的“分子杂交”，在国内外影响很大。这种杂交鱼被誉为童鱼。

他们把鲫鱼细胞里的 DNA 和 RNA 分别提取出来，注射到金鱼的受精卵里去。这是一项很复杂的技术，操作者要在高倍显微解剖镜下，用比绣花针还细的针管进行移植工作。童老在显微解剖镜往往要连续工作几个钟头；他精神集中，动作敏捷，人们很难想象是一个年逾古稀的科学家。

这些鱼卵在科学家的精心培育下，发育成了金鱼，竟出现了一个奇异的现象：其中有一些金鱼的尾巴变得像鲫鱼的。大家知道，金鱼的尾巴是大而美丽的“双尾”，鲫鱼是普通的“单尾”。现在，由注射过鲫鱼核酸的金鱼受精卵发育成的金鱼，却长了一个鲫鱼的尾巴。经过传代繁殖，发现有些单尾金鱼在后代中还能遗传下去。

不久，童第周教授等人又用鲤鱼甚至螺蛳的核酸去处理金鱼的受精卵，也获得了类似的结果。

鱼类是体外受精、体外发育的，比较容易实现遗传操纵。在分子水平上进行鱼类的远亲杂交，把不同鱼种的优良特性集合起来，可以培育出长得快、味道好、适应力强的家鱼新品种。

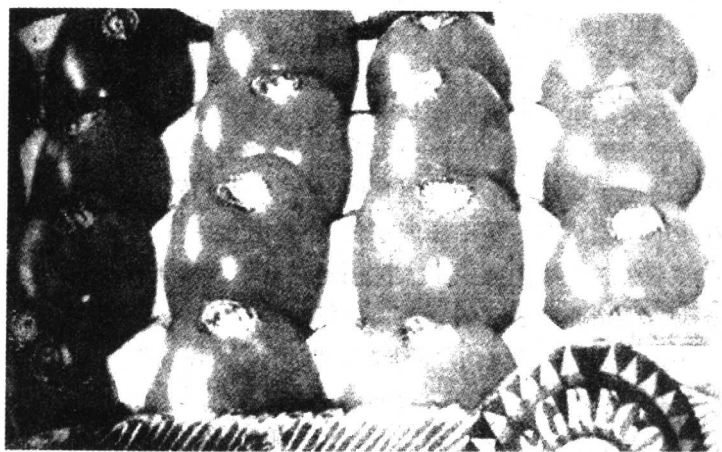
大家知道，青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼（即大头鲢子）是

奇异的生物工程

我国有名的四大家鱼。但是光有这几种家鱼还不够。我国水域辽阔，环境条件差异很大，为了进一步发展水产养殖，满足人民群众吃鱼的要求，迫切需要更多更好的家鱼新品种。在这方面，遗传工程技术必将大显神通。

“早熟”的西红柿

西红柿学名为番茄。它不仅营养丰富，糖、蛋白质、各种维生素、无机盐俱全，被誉为“小型营养库”。它还具有一定的医疗价值，深得人们的青睐，成为人们食谱中极为常见的蔬菜。



转基因西红柿



大家知道，番茄有一个特点，成熟后往往容易变软，这给运输、销售带来极大的不便。

“怎样来克服这一弊端呢？”“番茄成熟后不变软那该多好啊！”这是人们祖祖辈辈发出的感叹！

然而，现代高新技术的发展，将人们久盼不解的问题带入了“柳暗花明又一村”的境地。

科学家们发现，番茄果实的软化是由半乳糖醛酸酶控制的，这种酶能破坏细胞壁的果胶质，从而使果实很快变软。

这启发人们：破坏番茄细胞壁控制变软的酶乳糖醛酸酶，可让其成熟而不变软。

美国一个公司的科学家利用基因工程的手段，将控制乳糖醛酸酶活性表达的反义基因转入番茄体内，结果，使半乳糖醛酸酶的活性降低了 92%，果实腐烂程度减少了 50%，而果实的颜色、酸度、风味等性状无任何改变。

高新技术，给番茄扭转了传统的秉性，使其一反常态——熟而不软。水果在成熟之际，会释放出乙烯，从而促使水果成熟。如果通过基因工程破坏掉释放乙烯的基因，那么，成熟后的水果哪怕是挂在树上或植株上 3 个月也不会变软。待投放市场时，只要再加入一点乙烯，便可很快变软。

基因工程番茄的大面积种植，将会给菜农和商业部门带来方便与利润。

懒汉庄稼

俗话说，“懒人种豆”。因为大家都知道，豆类作物不需要施肥，种下后几乎可以坐等收获，是一种“懒人庄稼”。

豆类作物为什么不需要施肥呢？是因为它的根部会与土壤中的根瘤菌结合形成根瘤，而根瘤菌会把空气中的氮元素转变成植物能直接利用的形式，源源不断地供给植物。这也就是说，每一棵豆科植物都拥有一座小型的氮肥厂，自给自足，绰绰有余。土壤中根瘤菌到处都有，独有豆科植物对它有吸引力。这是因为豆科植物有一种固氮基因，这种基因在根部发育到一定阶段就会起作用，向土壤中的根瘤菌发出信号，欢迎它们来“作客”、“定居”。

当基因工程方兴未艾之时，一个极其动人的主意很自然地跳了出来：如果豆科作物的固氮基因转移给水稻、小麦、棉花，那该多好！不要说省去了成亿吨的化肥，也不要说省去了施肥的大量劳力，就对于改善土壤结构、保护生态环境来说，这也是功德无量的好事。

所以。在整个植物基因工程中，固氮基因的转移成了皇冠上的明珠。许多学者孜孜不倦地进行着研究，希望早日攻下这座堡垒。

现在，固氮微生物细胞中遗传固氮能力的核心——固氮基因，已经能够在原核生物界细菌之间转移，人们正在进一步研究将它向真核生物——酵母菌中转移。

我国在生物固氮方面取得了可喜的成就。红花草用根瘤