



“60岁开始读”科普教育丛书

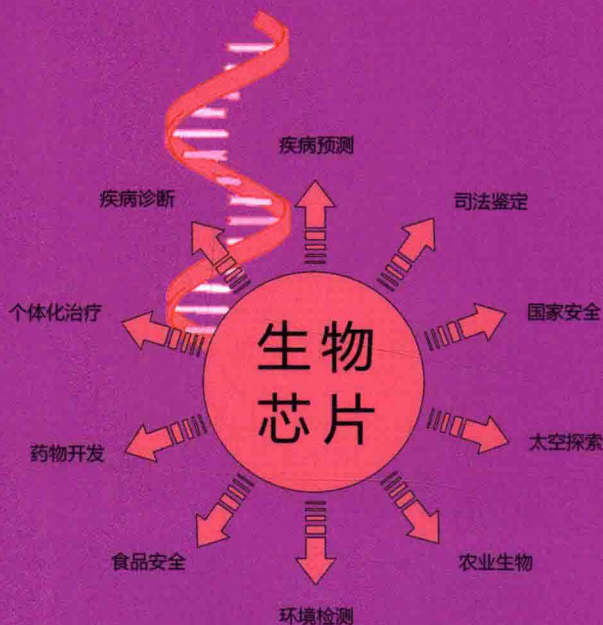
未来科技

用基因解读生命

上海市学习型社会建设与终身教育促进委员会办公室 指导
上海科普教育促进中心 组编

W EILAI
KEJI

上海科学技术出版社
复旦大学出版社
上海科学普及出版社





“60岁开始读”科普教育丛书

未来科技 用基因解读生命

上海市学习型社会建设与终身教育促进委员会办公室 指导

上海科普教育促进中心 组编

皮 妍 卢太儒 编著

上海科学技术出版社

 复旦大学出版社

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

未来科技：用基因解读生命 / 皮妍，卢大儒编著；上海
科普教育促进中心组编. —上海：上海科学技术出版社：复
旦大学出版社：上海科学普及出版社，2018. 10

(“60 岁开始读”科普教育丛书)

ISBN 978-7-5478-4181-5

I. ①未… II. ①皮…②卢…③上… III. ①基因—普及读
物 IV. ①Q343.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 205949 号

未来科技

用基因解读生命

皮妍 卢大儒 编著

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235 www.sstp.cn)

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 889×1194 1/24 印张 4 $\frac{3}{4}$

字数：65 千字

2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-4181-5/Q·62

定价：15.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题，
请向工厂联系调换

内容提要



21 世纪是生物学世纪,基因科学与人们的生活和健康,与自然和生态环境的保护关系日益密切。本书立足于与人类生活息息相关的基因科学知识及其相关应用,针对同人类生活密切相关的一些问题科学分析编著而成。内容包括基因与食品、基因与人的个性特征、基因与生物医药、基因与科技应用及基因与科研伦理、生态环境五个方面。

希望朋友们阅读本书后,可以对与身边生活相关的基因科学知识有一定的了解,对基因有一个比较准确的认识,对转基因及与基因伦理道德有关的问题能够进行比较客观而科学的分析,可以正确看待转基因食品、遗传病、基因检测、基因治疗等现代应用。



编委会

“60 岁开始读” 科普教育丛书

顾 问

褚君浩 薛永祺 邹世昌 杨秉辉 袁 雯

编委会主任

倪闽景

编委会副主任

夏 瑛 郁增荣

编委会成员

王伯军 牛传忠 李 唯 姚 岚 蔡向东 熊仿杰 胡 俊 温 博

指 导

上海市学习型社会建设与终身教育促进委员会办公室

组 编

上海科普教育促进中心

本书编著

皮 妍 卢大儒

总 序



党的十八大提出了“积极发展继续教育,完善终身教育体系,建设学习型社会”的目标要求,在国家实施科技强国战略、上海建设智慧城市和具有全球影响力科创中心的大背景下,科普教育作为终身教育体系的一个重要组成部分,已经成为上海建设学习型城市的迫切需要,也成为更多市民了解科学、掌握科学、运用科学、提升生活质量和生命质量的有效途径。

随着上海人口老龄化态势的加速,如何进一步提高老年市民的科学文化素养,让老年朋友通过学习科普知识提升生活质量,把科普教育作为提高城市文明程度、促进人的终身发展的方式,已成为广大老年教育工作者和科普教育工作者共同关注的课题。为此,上海市学习型社会建设与终身教育促进委员会办公室组织开展了老年科普教育等系列活动,而由上海科普教育促进中心组织编写的“60岁开始读”科普教育丛书正是在这样的背景下应运而生的老年科普教育读本。

“60岁开始读”科普教育丛书,是一套适合普通市民,尤其是老年朋友阅读的科普图书,着眼于提高老年朋友的科学素养与健康生活意识和水平。本套丛书已出版四辑20册,现出版的第五辑共5册,涵盖了健康有道、技术创新、生活安全、未来科技、生活妙招等方面内容,包括与老年朋友日常生活息息相关的科学常识和生活知识。

这套丛书提供的科普知识通俗易懂、可操作性强,能让老年朋友在最短的时间内学会并付诸应用,希望借此可以帮助老年朋友从容跟上时代步伐,分享现代科普成果,了解社会科技生活,促进身心健康,享受生活过程,更自主、更独立地成为信息化社会时尚能干的科技达人。

前言



随着科学技术的发展,基因科学与我们人类的生活和健康,与自然和生态环境的保护以及与国家经济发展的关系越来越密切。紧跟时代不仅仅使年轻人有话语权,老年人也应该减少代沟、努力适应,同样可以获得时代的话语权。

本书立足于我们身边的基因科学知识,从身边的基因科学案例出发,阐释其背后的科学道理,注重基础知识与人类生活及社会发展前沿相结合。希望读者阅读本书后可以对身边的基因科学知识有一定的了解,对基因有一个比较准确的认识,对转基因及与基因伦理道德有关的问题能进行比较客观而科学的分析,可正确看待转基因食品、遗传病、基因检测、基因治疗等现代应用。

全书内容共包括五个部分:基因与食品、基因与人的性格特征、基因与生物医药、基因与科技应用及基因与科研伦理、生态环境。

在本书的编写和出版过程中,复旦大学出版社的编辑给予了大力支持,在此表示感谢。此外,在本书的编写过程中还参阅了大量的资料和文献,借此机会向这些资料和文献的作者表示衷心的感谢!

由于生物科学发展迅速,新技术层出不穷,加之时间、知识有限,书中难免有疏漏和不妥之处,欢迎广大读者批评指正,提出宝贵的意见和建议,以便再版时修订完善。

编者

2018年8月

目 录



一、基因与食品 001

1. 曾经轰动一时的“黄金大米”是怎么回事 / 002
2. 如何分辨黑心商家“挂牛头,卖马肉” / 003
3. 为什么有的人喝酒会脸红 / 005
4. 基因可以决定你能喝牛奶吗 / 007
5. 地瓜是天然的转基因作物吗 / 009
6. 臭豆腐为什么那么好吃 / 011
7. “夜食症”是怎样形成的 / 013
8. 肠道菌群与人的“相爱相杀”体现在哪里 / 014
9. 大闸蟹: 美食 or 入侵者 / 016
10. “健美猪”是如何诞生的 / 018

二、基因与人的个性特征 021

11. 胖,仅仅是吃出来的吗 / 022
12. 基因如何创造登上珠峰的传奇 / 023
13. 基因可以决定你的睡眠时间长短吗 / 026
14. 基因可以美容吗 / 028

- 15. 扑朔迷离的“聪明基因” / 030
- 16. 什么是“熊猫血” / 032
- 17. 蔚蓝的眼眸：瞳色之谜是什么 / 034

三、基因与生物医药 037

- 18. 什么是白血病 / 038
- 19. 药物是如何在人体中“旅行”的 / 040
- 20. 乳腺癌只偏爱女性吗 / 042
- 21. 致命杀手——埃博拉病毒是怎么回事 / 043
- 22. “皇室遗传病”——血友病有什么奥秘 / 045
- 23. 超级细菌是如何产生的 / 047
- 24. CAR-T 免疫疗法是怎么回事 / 049
- 25. 涂抹防晒霜可以预防皮肤癌吗 / 051
- 26. 如何摘掉“肝炎大国”的帽子 / 053
- 27. 为何会成为“情不自禁的舞者” / 055
- 28. 细胞生长的“油门”和“刹车”是什么 / 057
- 29. 癌细胞会“逆生长”成正常细胞吗 / 060

四、基因与科技应用 063

- 30. 基因如何“操纵记忆” / 064
- 31. DNA 检测破悬案是怎么回事 / 065
- 32. 什么是 DNA 指纹 / 068
- 33. 蓝玫瑰是如何长成的 / 070
- 34. 如何走进生物“芯”时代 / 072
- 35. 什么是基因兴奋剂 / 074

36. 细菌如何透露尸体的秘密 / 076

五、基因与科研伦理、生态环境 079

37. 混血基因是否更有遗传优势 / 080

38. 贾宝玉和林黛玉可以结婚生子吗 / 082

39. 可以透过基因看未来吗 / 084

40. 基因歧视是怎么回事 / 086

41. 基因是否可以决定个人的命运 / 089

42. 如何保护“基因隐私” / 090

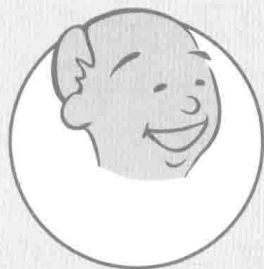
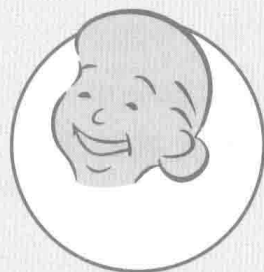
43. 基因能点鸳鸯谱吗 / 092

44. PM_{2.5}对生物机体的危害是什么 / 094

45. 如何用基因工程的方法治理土壤污染 / 096

46. 石油泄漏之后怎么办 / 098

一、基因与食品





黄金大米(golden rice)是由美国先正达子公司(Syngenta)支持,由瑞士苏黎世联邦理工学院的英戈·波特里库斯与德国弗莱堡大学的彼得·拜尔,经过8年时间研制而成的一种转基因稻米品种。2000年,他们在《科学》杂志上首次发表了通过基因工程获得这种水稻的技术过程。外源的3个基因植入水稻后,食用部分中的胚乳含有丰富的维生素A的前体—— β -胡萝卜素。 β -胡萝卜素在人体内会转化成维生素A,可以缓解人体维生素A的缺乏。 β -胡萝卜素使这种大米呈现现金黄色,因而得名“黄金大米”或“黄金水稻”。

因为培育转基因水稻的过程十分复杂,所以一位美国生物学家在《科学》杂志上发表评论,盛赞这一研究成果是“技术上的创举”。

稻米是世界上一半人口的主要粮食,然而,许多维持生命所必需的营养物质(包括维生素A)在其中的含量却相对较低。据估计,全世界约有1亿儿童维生素A的摄入量不足,其中东南亚地区每年都有上万儿童会因为缺乏维生素A而失明。黄金大米最初研究的目的,就是为了改善贫困地区人群维生素A缺乏的状况。

第一代黄金大米的 β -胡萝卜素含量还太少,对解决维生素A缺乏问题尚无帮助。与第一代相比,第二代黄金大米能够合成 β -胡萝卜素的量提升了23倍,至少可以补充人体一半的需求。

科学家、农业公司和慈善基金会联合成立了黄金大米人道主义委员会。最终,先正达公司捐献出了第二代黄金大米的发明权。在这家

公司等机构的努力下,二代产品所涉及的12项专利所有者都宣布放弃其专利权,黄金大米的专利将无偿提供给发展中国家或发达国家的低收入

农民使用。黄金大米的研发和推广完全是国际公立机构在进行,不涉及任何公司,也不会成为公司推广自己商业品种的诱饵。

小贴士

2012年8月30日,绿色和平组织曝光称2008年一个美国机构曾在湖南衡阳“用中国儿童的身体测试转基因大米(黄金大米)”,引发公众关注。2012年12月6日,中国疾病预防控制中心在其网站对黄金大米一事进行情况通报。通报称此项研究违反了国务院农业转基因生物安全管理有关规定,存在学术不端行为,三名国内当事人被处分。

2

如何分辨黑心商家“挂牛头,卖马肉”



2013年初,欧洲掀起了“挂牛头,卖马肉”的轩然大波——在瑞典、英国、法国等国家销售的部分牛肉制品如汉堡包、冷冻食品中,发现了马肉或其他肉类,引起了欧洲消

费者的轰动。除了“以假掺真”之外,还有“以次充好”“以假乱真”等掺假手段,消费者欲哭无泪!

食品掺假、造假不仅严重损害了消费者的经济利益和消费知情权

甚至涉及宗教问题,严重干扰了全球范围内的肉类产业发展,制约着肉制品质量的提升。怎么才能在“牛头”的背后发现“马肉”呢?这些年来,科学家们相继发明了基于形态学、代谢物、蛋白质以及核酸的多种肉制品检测方法,在食品安全的前沿保护着消费者的利益与健康!

(1) 免疫检测新方法——酶联免疫吸附法(ELISA): 肉类及其制品的蛋白质含量极高,为 10%~20%,不同动物的肉含有不同的特异蛋白质;而抗原和抗体(都是蛋白质)能够特异性地结合,就如同只有正确的钥匙才能插入锁孔并打开门。检测蛋白质的抗原、抗体的结合情况,就可以得知肉类是否掺假。

首先找到能与马肉中特有的“锁”(抗原)结合的“钥匙”(抗体),再把这种“钥匙”(抗体)加入到待测的牛肉样品中,充分混合。假如待测牛肉样品中含有马肉,那么样品中就自然含有马肉的“锁”(抗原),对应的“钥匙”(抗体)就会自动结合

上去,如同钥匙插入门锁一般,形成抗原-抗体复合物。反应后,再加入特殊底物使其显色,而显色的深浅与样品中待测抗原的量呈正相关:显色深,则说明样品中马肉的含量高;显色浅,则说明马肉的含量低。如果样品中没有混入马肉,就不会形成抗原-抗体复合物,加入底物后也不会显色。

ELISA 不仅操作简单方便,容易熟练掌握,而且成本低、灵敏度高,并能同时检验大批样品。因此,这项技术深受食品检测工作者的青睐,并得到了广泛的应用,在食品检测中派上了大用场!

(2) 基因检测新曙光——聚合酶链式反应法(PCR): 不同的动物有着不同的 DNA 序列,同一动物的不同组织或器官都有着相同的 DNA 序列,并且不会改变! 因此,检测样品的 DNA,就能准确地鉴别出样品的动物种类。由于细胞中的线粒体 DNA 具有广泛的种内、种间多态性和高度的物种特异性,可以大大提

高检验准确率;而且基因的拷贝数多,加热时不容易被彻底破坏,有利于聚合酶链式反应,因此线粒体DNA成为了检测的首选!

由于是检测DNA,因此PCR法

准确度极高,错误识别率仅为百万分之一,因而迅速成为了食品检验界的“新宠”,在食品检测中起到了重要的作用!当然,这种检测方法以专业机构使用为主。

3 为什么有的人喝酒会脸红



为什么有的人喝酒会脸红?喝酒脸红的人真的很能喝酒吗?相信很多人都会有这个疑问。我们先来看看乙醇(酒精)在我们体内是怎样消化和代谢的。当酒进入身体到达肝脏后,在那里会发生一系列反应。

首先,酒中的乙醇经氧化得到乙醛,再经氧化得到乙酸,最后,乙酸分解成二氧化碳和水,被我们排出体外(下图);还有一部分变成脂肪积累在身体中,如导致“啤酒肚”等。在这个过程中,肝脏中主要有两种酶



参与：乙醇脱氢酶(ADH)和乙醛脱氢酶(ALDH)，它们分别作用于乙醇和乙醛而生成乙醛和乙酸。

基因通过控制酶的合成来控制代谢过程。人体内的乙醇脱氢酶和乙醛脱氢酶都是由多个分子组成的同功酶。其中参与乙醛氧化的为 *ALDH* 基因，主要有两种，*ALDH1* 在胞浆中，与乙醛有中等程度亲和力；而 *ALDH2* 在线粒体中，具有高度遗传多态性，并与亚洲人的饮酒行为密切相关。*ADH* 基因也有一些与饮酒行为相关的多态性基因，在全球不同人群的频率分布有显著差异。

我们通常所说的一个人“很能喝酒”，直观上说，是他体内消耗、转化酒精的效率。而喝下酒水后，使我们产生醉酒感的，其实是乙醛。产生“脸红”现象的直接原因是脸部毛细血管的扩张。而能够使脸部毛细血管扩张的，恰好是乙醛。乙醛要比乙醇“毒辣”很多——一丁点儿就能让人醉态连连、面红耳赤、头晕目眩。所以，我们能够推知，喝酒脸

红的人其体内乙醇脱氢酶的表现“十分优秀”，而在乙醛脱氢酶上却出了纰漏，导致了乙醛在体内积累。也就是说，喝酒易脸红的人其实并不是很能喝酒的。

那么，那些喝酒不脸红甚至越喝脸越白的人，体内的乙醛积累量很少。他们体内缺乏消化酒精的乙醇脱氢酶和乙醛脱氢酶，只能单纯地依靠体液的稀释来维持清醒。他们往往以为自己能喝酒、不知底线，可一旦醉酒之后，醒酒所需要的时间要长很多，而且有急性酒精中毒的可能性。相较于喝酒脸红的人来说，这种人往往更容易被酒精伤害。

而真正“千杯不倒”的“酒篓子”，往往拥有高活性的乙醇脱氢酶和乙醛脱氢酶，哪怕是海量的酒下肚，也会被高效地分解掉。另外，一个人能不能喝酒，还要看他是不是很能出汗。酒精代谢循环要放出热量，高效代谢会在短时间内产生大量的热，通过出汗等方式排出。