

上海科普创作出版专项资金资助

基因宝库丛书

谈家桢 主编

上海市农业生物基因中心 编

基因追踪

潘重光 吴爱忠 >>> 编著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

基因宝库丛书

jīyīnzhūizōng

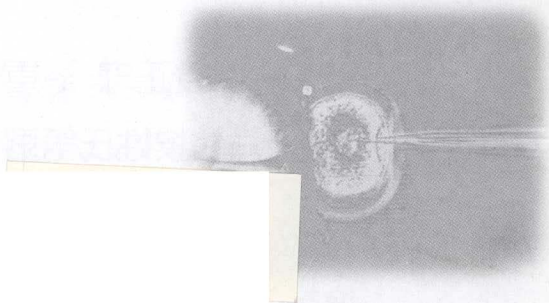
基因追踪

上海市农业生物基因中心 编

主 编：谈家桢

编 著：潘重光

吴爱忠



Q75-49
P1

上海教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

基因追踪 / 潘重光, 吴爱忠编著. —上海: 上海教育出版社, 2004. 12

(基因宝库丛书 / 谈家桢主编)

ISBN 7-5320-9826-5

I. 基... II. ①潘...②吴... III. 基因转移
IV. Q75

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第137859号

基因宝库丛书

基因追踪

谈家桢 主编

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

易文网: www.ewen.cc

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海中华印刷有限公司印刷

开本 889 × 1194 1/32 印张 5 插页 2

2004年12月第1版 2004年12月第1次印刷

印数 1-3,000本

ISBN 7-5320-9826-5/Q · 0003 定价: 20.00元

主 编：谈家桢

副主编：吴爱忠 罗利军

编 委：沈大棱 林榕辉

袁正守 潘重光

（按姓氏笔画）

编辑策划：肖征波 吴延恺

序



年初，上海农科院吴爱忠教授和上海市农业生物基因中心罗利军教授告诉我，上海市科委和科协将设专项基金资助科技工作者撰写科普书籍。他们打算组织长期从事教育和科技工作的专家编写基因科学丛书，定名为“基因宝库”。我认为科委和科协的决定及两位教授的打算很有意义。向公众传播科学知识，无疑能提高劳动者的科技素质，促进先进生产力的发展。

生命科学自上世纪50年代进入分子生物学时代以来，基因科学突飞猛进，新概念、新名词日新月异，与时俱增。基因也成为运用次数最多的字眼之一。但由于基因科学既包含遗传、变异，个体、群体，分子、细胞，基因、环境，核酸、蛋白质等诸多矛盾的统一，基因科学又与国计民生关系十分密切，丰衣足食、安居乐业、健康长寿、天下太平都离不开基因科学。因此要较全面地了解基因科学知识及基因科学在工业、农业、医学等诸多方面的应用价值，实非易事。组织专家编写普及基因科学的系列丛书，无疑又是先进文化发展的需要，我是非常支持的。

自我国取得抗击 SARS 的初步胜利后，吴爱忠、罗利军两位教授委托上海交大潘重光教授转告我，市科委、科协已正式同意资助“基因宝库”的编写，我很高兴。我因年迈已不能亲自参加丛书的编写，但我很乐意做力所能及的事。我托潘重光同志转告吴、罗两位教授，编写“基因宝库”丛书是一件很有意义的事，希望在编写过程中，特别要重视科学性，在保证科学性的基础上，应该积极探索趣味性和可读性，努力把“基因宝库”编成公众喜欢阅读的丛书。

谈家桢

2003 年 10 月 9 日



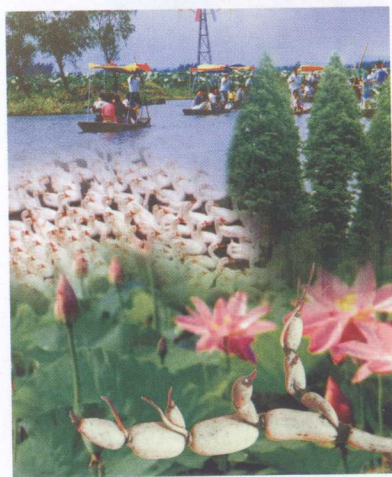
目 录

引言	1
1. 遗传、变异	3
2. 民以食为天	8
3. 遗传学的奠基人——孟德尔	13
4. 基因科学的基石	22
5. 基因科学的第一块里程碑	31
6. 是金子总是会闪光的	36
7. 遗传学的春天	40
8. 真金也需烈火炼	47
9. 科学不喜欢盲从	52
10. 转机来自白眼果蝇	55
11. 给基因在染色体上排座位	64
12. 铁证如山	74
13. 黑尿的启示	84
14. 一个基因决定一个酶	89
15. 基因的物质基础	95
16. 性状与蛋白，难分也难解	109
17. 不朽的旋转楼梯	114
18. 半新半旧两相依	125
19. 中心法则	131
20. 功能不同的 RNA	136
21. 遗传密码	141
22. 道路曲折，前景光明	149



基因，经过媒体的不断曝光，已成为家喻户晓的科学名词。今天，不仅科技人员对基因具有极大的兴趣，就是国家政要也会不断过问基因，连普通百姓对基因也充满好奇。

基因，从孕育算起，已有一百多年历史了。经过几代人的努力，基因的奥秘不断被揭示，基因对人类社会的重大作用也不断被认知，但时至今日，我们对基因的了解还太少，许多有关基因的奥秘，依然一无所知。就是这样，美国的比尔·盖茨已预言，21世纪的世界首富将来自基因领域。我们不知道比尔·盖茨的预言能否实现，可基因与丰衣足食、安居乐业、健康长寿、天下太平关系极为密切，这已成为人类的共



六畜兴旺
五谷丰登
健康长寿都离不开基因

识。对基因的研究，绝不能掉以轻心。

一百多年来，在揭示基因奥秘的道路上，留下了不少巨匠的足迹，沿着研究基因之路，追踪巨人的足迹，不但能加深对基因本身的了解，而且可以看到，科学的发生、发展离不开生产实践，科学的进步需要不为名利、不畏偏见、默默无闻地为科学献身的科学家。此外，科学的正常发展也离不开政治的昌明。



遗传、变异

谈基因，必要谈遗传与变异，因为遗传与变异的基本原因是基因。

马生马，上代下代都是马，下代像上代就是遗传。马生骡，骡不像马，骡也不像自己的驴爸爸，子女与父母不像就是变异。



母马



公驴



X



骡子



骡子



骡子



母马配公驴，母马生的是骡子

黑牛生白犊，不管是黑牛还是白犊，上下代都是牛，这是遗传，但上代的黑牛生的下代是白牛，黑与白不相像，这是变异。原来，黑牛生白犊既有遗传又有变异。

生物界，不光是牛，就是人，在传宗接代过程中，同样有遗传也有变异。“一娘生九子，连母十个样”，这就是变异，而九个子女中，女儿眼睛像爸爸，儿子脸型与父亲一个样，这又是遗传。总之，只要是生物，在生儿育女时，都能看到遗传伴随变异的现象，遗传与变异犹如人的前胸和后背，永远不分离。

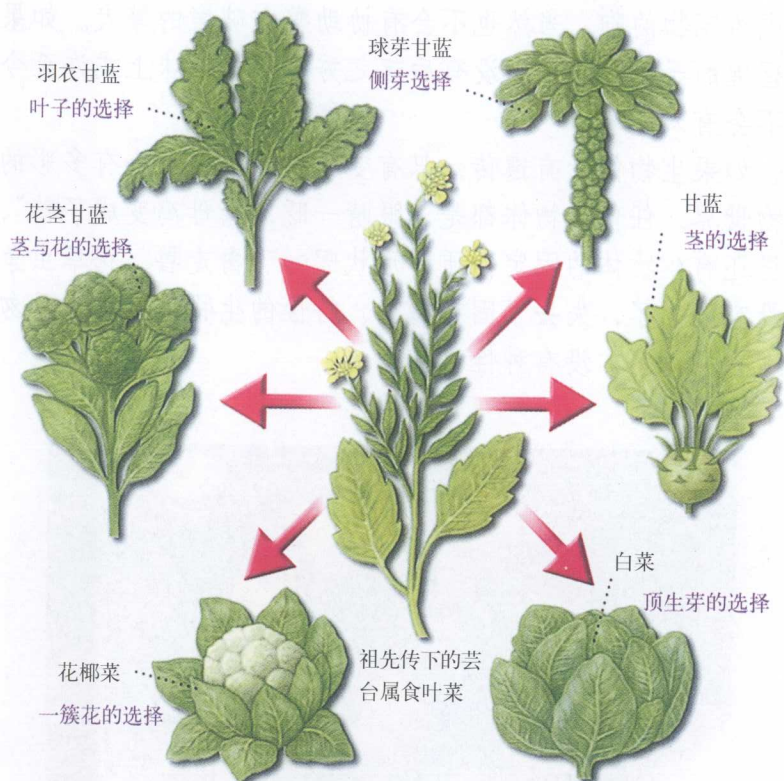
生物体如果只有遗传没有变异，那么在气候反常、环境剧变的情况下，保持原样的生物体会因无法承受变化了的环境而绝灭，即使逃过一劫，也会永远保持原始时代的面目。如果是这样，野生稻至今依然野性未改，粳稻、籼稻、糯稻就不能上餐桌。鲫鱼永远是鲫鱼，体态、色彩各不相同的金鱼也不会来到我们居住的星球。狼也永远是贪婪的狼，不会有今天成为宠物的狗，当然也不会有协助警方破案的警犬。如果黑猩猩的子子孙孙中，没有后起之秀，那么地球上或许至今也不会有人。

如果生物体没有遗传，只有变异呢？那也不会有多彩的生物世界。任何生物体都是“眼睛一眨，老母鸡变成了鸭”，哪里还有生物体的固定性质和形状呢？飞禽走兽、花草虫鱼都没有区分了，失去了固有特征、特性的生物体只不过是匆匆来去的过客，没有种性可言了。



这一群蜗牛中，壳的颜色、条纹各不相同

遗传和变异是生物体的固有特性，任何生物体依靠遗传保持自己独特的形态特征和生理特性，又依靠变异不断推陈出新和适应改变了的环境。遗传与变异推动生物体的不断发展，遗传与变异是生物体繁荣昌盛的可靠保证。



遗传与变异推动生物体的不断发展



遗传与变异推动生物体的不断发展

民以食为天

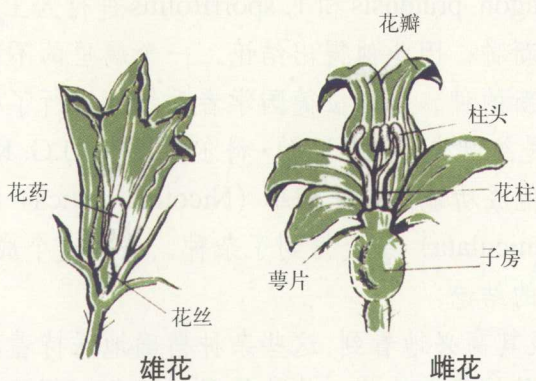
民以食为天，就是说吃饭是人类的头等大事。谁都知道，不吃饭就会饿死，三岁孩童也懂得这个道理。诚然，时至今日，“饿不死的人”还会在某些正式出版物上看到，报道“不吃饭还活得很精神、很健康”的文章言之凿凿，但这毕竟是怪诞奇闻，怪诞奇闻不是无知就属偏见，无知与偏见都与真理相距甚远。

人类的历史清楚地告诉我们，人类踏上地球就为了吃饱

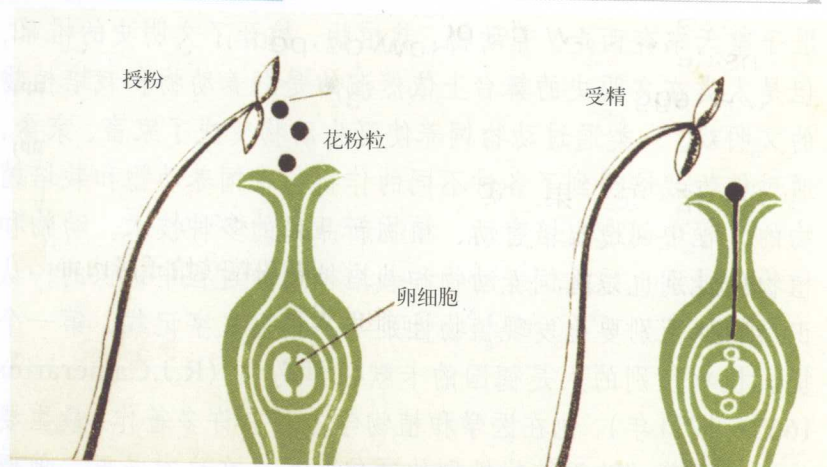


农业是国民经济的基础

肚子整天东奔西走。养动物、栽植物，拉开了文明史的帷幕，但是人类在文明史的舞台上依然演的是饲养动物和栽培植物的文明戏。人类通过动物饲养使野生动物变成了家畜、家禽；通过植物栽培得到了各种不同的作物。在饲养动物和栽培植物的过程中创造出培育动、植物新品种的多种技术。动物和植物的性别也是在饲养动物和栽培植物的过程中认识的，认识动物的性别要比发现植物性别早。根据文字记载，第一个提出植物性别的人是德国的卡默拉里乌丝（R.J.Camerarius 1665~1721年），他在医学和植物学方面有许多著作，最重要的一本要算《关于植物性别的通信》了。在这本书里，他概括了自古以来关于这一问题的已知事实，也包括他自己的大量观察。他描述了花的结构、植物的雌雄器官、雌雄同株、雌雄异株和重瓣花等，特别注意到花粉在种子形成时的作用。伟大的瑞典医生、植物学家卡尔·冯·林耐的工作，使植物性别这一发现达到了新的认识高度。1759年，圣彼德堡的皇



花的结构



授粉和受精

家科学院公开悬赏一个研究课题：“不要用那些已知的论据和实验，而要用新的论据和实验来对植物被认为参与受精以及参与种子和果实发育的所有部分，作介绍性的历史说明和自然科学的解释。”1760年7月6日，林耐的应征论文《论植物的性别》就在这次悬赏中得奖。在这篇论文里，他不再怀疑通过杂交可以产生新的物种，因为他用婆罗门参属的两个种，即 *Tragopogon pratensis* 和 *T. sporrifolius* 进行人工杂交，成功地得到了新种，因此他得出结论，一个属里的不同种通过杂交会产生新的种。另一位德国学者系统地进行了植物杂交试验，他就是约瑟夫·古特里勃·科尔罗伊特 (J.G. Koelreuter)。一开始，他成功地使黄花烟草 (*Nicotina rustica*) 同另一种烟草 (*N. paniculata*) 杂交得到了杂种，根据这个成功的试验，得出如下的结论：

“我极其高兴地看到，这些杂种精确地保持着双亲的平均数，不仅是枝条上的花，花的位置和颜色，而且在花的所有部分（花粉囊除外），同它们的自然界亲本相比，都表现出一