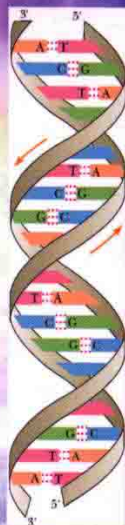


遗传探秘

(第2版)

GENETIC SECRET

毛盛贤◎编



非
外
借



气象出版社
China Meteorological Press

遗传探秘

(第2版)

毛盛贤 编

内容简介

这是一本遗传学方面的高级科普读物。作者用浅显易懂的文字,根据遗传学理论的发展线索,较系统地介绍了遗传学的基本理论、技术和在国计民生中的应用。全书语言流畅,图文并茂,内容丰富,启发性强,可供非遗传专业大学生、中学教师、中学生和相应水平的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

遗传探秘/毛盛贤编. —2版. —北京:气象出版社, 2017. 10
ISBN 978-7-5029-6630-0

I. ①遗… II. ①毛… III. ①遗传学—普及读物 ①Q3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 230028 号

Yichuan Tanmi

遗传探秘 (第 2 版)

出版发行: 气象出版社

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮政编码: 100081

电 话: 010-68407112 (总编室) 010-68408042 (发行部)

网 址: <http://www.qxcbs.com>

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

责任编辑: 王元庆

终 审: 张 斌

封面设计: 楠竹文化

责任技编: 赵相宁

责任校对: 王丽梅

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

开 本: 710mm×1000mm 1/16

印 张: 19.5

字 数: 339 千字

版 次: 2017 年 10 月第 2 版

印 次: 2017 年 10 月第 3 次印刷

定 价: 36.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换。

第2版前言

科学技术的发展程度，与一个国家的强盛和人民的富裕程度密切相关。而科学技术的发展需要世代传承，因此，从事教育和科学研究的工作者，向大众，尤其是青少年进行科学普及乃是一项战略任务。

科学普及也是不同学科相互普及和相互交叉而取得突破性成果的好形式。如世界一流的物理学家、近代量子力学的奠基者薛定谔在1944年写的《生命是什么》的小册子中，以物理学家的想象力预言：生物是在一代代地“复制”出与自己雷同的个体，而这种“复制”就像工人按照机器蓝图的规格在制造机器一样，是准确的；从上代传给下代的遗传物质，也有如莫尔斯电码的线和点那样，可用一些符号的不同组合构成“微型密码”（遗传密码）；也像用莫尔斯电码翻译成所有的语言那样，遗传密码“本身必定是引起生物发育的操纵因子”，它“丝毫不错地对应一个高度复杂的特定发育计划”，即遗传密码控制生物性状的发育或表现。在这一预言的激励下，一批不同学科的优秀科学家通力合作，终于破译了薛定谔想象中的遗传密码，才有了遗传学蓬勃发展的今天。

《遗传探秘》这本小册子，2003年由气象出版社出版，得到了广大读者的厚爱。编者借这次再版的机会，向读者深表谢意。这次再版，除对原有部分内容进行了增减外，还由原来的十三部分增加到十八部分，主要增加了癌遗传、免疫遗传、基因组学以及人的由来与未来等内容。

感谢气象出版社接纳这本小册子第二版的出版。感谢责任编辑王元庆先生及其同仁在编辑、校对、封面设计和印刷方面付出的辛勤劳动和聪明才智而使该书增色不少。

编者才浅识粗，如有不妥之处，敬请读者批评指正。

毛盛贤

2017年4月

为什么子女的长相甚至性格酷似父母，但世界上又找不到两个完全相同的人呢？

为什么有的夫妇，甚至外表完全正常的夫妇，其孩子会患遗传病呢？有的遗传病（如白化病）男孩和女孩患病的可能性相等，有的遗传病（如红绿色盲）男孩患病的可能性大于女孩，有的遗传病（如佝偻病）男孩患病的可能性小于女孩，这些又是为什么呢？在这些情况下，如果夫妇再生小孩，其小孩患类似遗传病的可能性又有多大呢？

为什么人分男女和牝鸡能够司晨，而奥运会上为争夺金牌会出现假女人？

为什么秃顶多属于男人，而高寿多属于女人？

为什么近亲结婚往往其生不蕃，而远亲后代却往往优上加优？

许多生物，其中包括我们人类，从来就是通过两性的精、卵细胞的结合繁衍后代的，但为什么会产生没有外祖父的癞蛤蟆？克隆羊的问世，至少从理论上讲，女人现在可不需要男人而自力更生地生出一个“自我”，而男人却还没有这一本领呢？

自古以来鲤就是鲤，鲫就是鲫，二者从来老死不相往来，而现在为什么会出现“鲤中有鲫和鲫中有鲤”的鲤鲫鱼呢？

为什么细菌能生产人的胰岛素，今后的小麦可能会固氮和今后的猪可能大如象呢？

为什么凭一根毛发能确定一个人是罪犯还是无辜，而凭一滴血可鉴别亲子关系？

为什么人类基因组计划与曼哈顿原子弹计划和阿波罗登月计划一道，被称为 20 世纪自然科学史上的三大奇迹？

动外科手术时，经麻醉后的一定时间内，为什么多数病人能苏醒过来，而

少数人却不能,若不及时抢救,还有生命危险呢?孕妇患病时要慎吃药,否则,为什么可能会生出形如“海豹”的患儿?

在行为上,为什么有的人嗜酒成性,而有的人却滴酒不沾?为什么有人易患老年痴呆?为什么会有同性恋现象?

癌对人类健康的威胁日趋严重,往往被视为绝症。那么,什么是癌?有何特性?与遗传有关吗?有什么预防、早期诊断和治疗方法吗?

活人不会腐烂,死人为什么容易腐烂?输血为什么要血型匹配?器官移植的配型为什么在有血缘关系的人之间进行容易成功?接种为什么能预防一些传染性疾病的发生?

我们人类是如何从非人类进化来的?人类的各种族又是如何形成的?我们人类为什么能越来越长寿?在地球上,人类现今的一国居民可移居到他国而成为他国居民,人类今后能移居到别的星球而成为外星地球人吗?

.....

《遗传探秘》这本书,就是为了回答诸如此类的问题,给非遗传专业大学生、中学教师、中学生和相应水平的读者写的高级科普读物。

编写这本书,编者注意了如下几点:

第一,从专业的低起点出发,力求概要地反映遗传理论和技术所达到的新水平。为此,书中的一、二和三部分,分别介绍了颗粒遗传理论的建立、染色体遗传理论的确立和分子遗传理论的兴起之基础知识;其余部分涉及遗传学在日常生活和国民经济各领域中的主要应用,突出了遗传工程和人类基因组计划给社会带来的革命性变化和发展前景。

第二,在理论和技术的叙述上,不仅注重其结论或结果,更注重这些结论或结果是如何得来的。其目的是,读者在学到理论和技术的同时,更学到了在实践中如何提出问题和解决问题的科学方法。

第三,理论和实际应用紧密结合。尽量以遗传学各发展阶段上的应用为线索阐明有关遗传原理,设计了为读者容易做的若干遗传试验和遗传调查,目的都是为了培养读者,尤其是中学生的实践意识和动手能力,使“知”和“行”结合起来。

第四,在介绍世界级遗传学大师的重大发现时,跟踪他们在学习和科研过程中的足迹,看他们是如何学习、发现和解决问题的。这对于我们,尤其是青年读者,该用什么样的科学理论和技术武装自己,如何建立科学的方法论,如何培养实事求是和集体主义的科学品德,以及如何学习他们为科学献身的精神,

都是很有启发和受益终身的。

读了这本书后，读者若能对上述诸如此类的问题有个基本的了解，有人若还能因此立志把遗传学作为自己未来的事业，就足令编者欣慰了。

编者参考了所能参考到的有关资料，借此向发表这些资料的作者深表谢意。

限于编者水平，不当之处，盼读者指正。

编者

2003年3月



目录

第2版前言

第1版前言



一、遗传奥秘，初见端倪——颗粒遗传理论的建立 /001

(一) 科学战胜神话传说 /002

(二) 牧师揭示基因遗传 /003

1. 颗粒遗传的里程碑（I）——遗传第一定律 /003

2. 颗粒遗传的里程碑（II）——遗传第二定律 /010

3. 颗粒遗传理论 /014

(三) 追溯牧师成功之路 /016

1. 学生时代打好了必要的理论和技术基础 /016

2. 精心选择试验材料 /017

3. 由简到繁和创立预测的研究方法 /018

4. 试验分析采用了数理统计方法 /018

5. 具有追求真理的大无畏精神 /018

(四) 请你亲做遗传实验 /020

1. 调查人类性状遗传 /020

2. 区分真假杂种 /024

3. 扩展遗传第一定律 /025

4. 扩展遗传第二定律 /027

5. 遗传模拟试验（I）：手工法 /032

6. 遗传模拟试验（II）：计算机法 /033



二、遗传奥秘，越探越明——染色体遗传理论的确立 /038

(一) 生命的基本单位——细胞 /038

(二) 细胞的繁殖方式——分裂 /041

1. 产生体细胞和种系细胞的分裂方式——有丝分裂 /042

2. 产生性细胞的分裂方式——减数分裂 /043

3. 产生原核细胞的分裂方式——无丝分裂 /045

(三) 基因的宿营巢穴——染色体 /045

(四) 生物的多样性——遗传解释 /048

(五) 颗粒遗传的发展——遗传第三定律 /050

1. 又连又锁——完全连锁 /051

2. 连而不锁——不完全连锁 /053

3. 基因定位 /054

4. 摩尔根的成功之路 /056



三、遗传奥秘，终被破译——分子遗传理论的兴起 /058

(一) 基因桂冠属于谁——遗传物质的本质 /058

(二) 识破庐山真面目——遗传物质的结构 /060

1. 变不尽的新花样 /060

2. 登不完的螺旋梯 /061

(三) 依葫芦画瓢分身术——遗传物质的复制 /064

1. DNA 复制 /064

2. RNA 复制 /065

(四) 基因蓝图变现实——基因表达 /066

1. 物理学家的预言 /066

2. 基因和白化病 /068

3. 遗传密码字典 /068

4. 蛋白质合成协奏曲 /073

(五) 步调一致听指挥——基因调控 /078

1. 无心插柳柳成荫 /079
2. 大肠杆菌乳糖操纵子模型 /080
3. 人与大肠杆菌共生 /082

(六) 世界科星成功路 /082

1. 名家名著哺育 /083
2. 攻克基因之谜 /084
3. 多种研究方法 /084
4. 广泛搜集素材 /085
5. 临产前的阵痛 /086
6. 最后的冲刺 /088
7. 独占鳌头的胜者 /089

 四、血型遗传， 亲子相关 /091

(一) ABH 血型 /092

1. ABH 血型发现小史和输血 /092
2. ABH 血型遗传 /095
3. ABH 血型遗传和亲子鉴定 /097
4. ABH 血型遗传与新生儿溶血病 /098

(二) HLA 血型遗传和亲子鉴定 /098

(三) Rh 血型 /099

1. Rh 血型发现小史 /099
2. Rh 血型遗传与新生儿溶血病 /099

(四) 植物血型发现小史 / 101

 五、生男生女， 谁主沉浮 / 103

(一) 性别决定 / 103

1. 人类的性别决定 / 103
2. 家鸡的性别决定 / 105
3. 果蝇的性别决定 / 106
4. 环境的性别决定 / 107

(二) 性别预测 / 107

1. 强兵乎? / 107

2. 传代乎? / 108

(三) 性别分化 / 109

(四) 性别转化 / 111

1. 牝鸡司晨 / 111

2. 一夫多妻 / 112

3. 先雌后雄 / 113

(五) 性别控制 / 113

1. 全雄性石刁柏 / 114

2. 全雄性罗非鱼 / 114

3. 多雌花瓜果类 / 115

4. 任择雌雄性 / 115

(六) 性别舞弊 / 116

1. 性别舞弊的鉴定——巴氏小体法 / 117

2. 性别舞弊的鉴定——基因扩增法 / 118

 六、性染色体, 遗传独特 / 120

(一) 性染色体非同源节段遗传(性连锁遗传) / 121

1. X连锁遗传 / 121

2. Y连锁遗传 / 125

3. Z连锁遗传 / 126

4. W连锁遗传 / 128

(二) 性染色体同源节段遗传 / 128

1. 与常染色体遗传的区分 / 128

2. 与性染色体非同源节段遗传的区分 / 129

 七、性状表现, 男女有别 / 130

(一) 与性连锁遗传有关 / 130

1. 蚕豆病 / 131

2. 血友病 / 131

3. 肌肉营养不良病 / 132

4. 自毁容貌症 / 133

5. 女人高寿 / 133

6. 雏禽辨性 / 134

(二) 与性影响遗传有关 / 136

1. 男人秃顶 / 136

2. 杂种一代: 雌羊无角, 雄羊有角 / 137

(三) 与限性遗传有关 / 137

1. 母牛产奶量和母鸡产蛋量 / 138

2. 限男“性早熟” / 138

3. 公鸡羽和母鸡羽 / 139

(四) 与 X 染色体随机失活有关 / 139

1. 女人皮肤斑块式不出汗症 / 140

2. 花斑猫 / 141

八、性状表现, 男女平等 / 142

(一) 苯丙酮尿症与痴呆 / 142

(二) 遗传性舞蹈病 / 143

(三) 蜘蛛指(趾)综合征 / 144

(四) 白化病 / 145

(五) 半乳糖血症 / 145

(六) 软骨发育不全矮化病和茸发 / 146

(七) 镰刀型贫血病 / 146

九、近交衰退, 杂交兴旺 / 148

(一) 近亲后代, 其生不蕃 / 149

(二) 近亲结婚, 达氏之过 / 150

(三) 杂交后代, 优上加优 / 151

(四) 雄性不育, 变废为宝(I)——三系杂交水稻 / 152

1. 雄性不育系 / 154

2. 雄性不育保持系 / 155

3. 雄性不育恢复系 / 155

(五) 雄性不育, 变废为宝(Ⅱ)——二系杂交水稻 / 156

(六) 自交不亲和, 蔬菜杂种化 / 156

1. “同性相斥”——自交不亲和 / 157

2. “异性相吸”——配制杂交种 / 158

十、遗传变异, 根源之一——染色体的数量变异 / 159

(一) 染色体数量变异的一些概念 / 159

(二) 染色体非整倍体变异 / 161

1. 望而知之的病——先天愚型 / 161

2. 她是假女人——XO 单体综合征 / 162

3. 他是假男人——XXY 三体综合征 / 163

4. 他是超男人——XYY 三体综合征 / 164

(三) 染色体整倍体变异 / 165

1. 无籽西瓜——同源三倍体 / 165

2. 小黑麦——异源八倍体 / 167

3. 单亲后代——单性生殖 / 169

十一、遗传变异, 根源之二——染色体的结构变异 / 171

(一) 染色体结构变异的类型 / 171

(二) 猫叫综合征 / 172

(三) 脆性 X 染色体综合征 / 172

(四) 蚕卵辨雌雄 / 173

(五) 染色体端粒长度和人的衰老 / 174

十二、细胞手术, 细胞工程 / 176

(一) 克隆的理论基础——细胞全能性 / 176

(二) 传统的克隆技术——营养体繁殖 / 177

- (三) 现代的克隆技术——体细胞培养 / 179
- (四) 体细胞工业——初露锋芒 / 180
- (五) 种子克隆技术——人工种子生产 / 181
 - 1. 什么是人工种子 / 181
 - 2. 人工种子的生产 / 182
 - 3. 人工种子的优点 / 183
 - 4. 人工种子的应用 / 183
- (六) 生物导弹——单克隆抗体 / 184
- (七) 借腹怀胎——超排卵和胚胎移植 / 186
- (八) 借腹怀胎——胚胎切割和胚胎移植 / 187
- (九) 克隆绵羊——细胞核移植 / 188
 - 1. 无性繁殖与细胞分化 / 190
 - 2. 无性繁殖与良种繁育 / 190
 - 3. 无性繁殖与癌症和免疫 / 191
- (十) 从一卵双生的自然克隆到人工克隆 / 192
- (十一) 母性遗传和三亲孩 / 194
- (十二) 番茄薯——植物种间体细胞杂交 / 194

十三、基因手术， 基因工程 / 197

- (一) 基因工程两件宝 / 198
 - 1. 剪裁目的基因的分子剪刀——限制性内切酶 / 198
 - 2. 连接目的基因与载运体的针线——DNA 连接酶 / 201
- (二) 基因工程三部曲 / 202
 - 1. 剪裁目的基因和载运体 / 202
 - 2. 目的基因与载运体结合 / 202
 - 3. 重组 DNA 进入寄主和表达 / 202
- (三) 基因工程与农业 / 203
 - 1. 田间除草 / 203
 - 2. 防病虫害 / 204
 - 3. 生物固氮 / 205
 - 4. 转基因水稻 / 206

5. 转基因咖啡 / 208

6. 巨型畜禽 / 208

(四) 基因工程与医学 / 210

1. 基因诊断——限制性片断长度多态性法 / 210

2. 基因诊断——基因芯片法 / 213

3. 基因治疗 / 214

4. 医药生产 / 216

5. 基因疫苗 / 218

6. 器官移植 / 220

(五) 基因工程与国防——基因武器 / 223

(六) 基因工程与环保 / 224

1. 治理白色污染 / 225

2. 治理石油污染 / 225

3. 治理土壤污染 / 225

(七) 基因工程与仿生计算机 / 226

(八) 基因工程与基因组学 / 228

1. 基因组存在方式和大小 / 230

2. 基因组和个体间的遗传差异 / 231

(九) 基因工程与基因身份证 / 232

(十) 基因工程与基因争夺 / 235



十四、药物遗传 / 237

(一) 肌肉麻痹症——琥珀酰胆碱敏感症 / 237

(二) 药物溶血症——葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症 / 238

(三) 畸形怪胎儿——孕妇随意服药的苦果 / 239



十五、行为遗传 / 241

(一) 蜜蜂清巢 / 242

1. 蜜蜂的性别决定 / 242

2. 蜜蜂清巢的遗传基础 / 243

- (二) 家族性睡眠时段超前综合征 / 244
- (三) 老年痴呆 / 245
- (四) 同性恋和智力 / 247
- (五) 嗜酒 / 249
- (六) 利他和利己行为与遗传 / 250
 - 1. 社会昆虫的利他行为和利己行为 / 250
 - 2. 哺乳类(包括人类)的利他和利己行为 / 252

十六、癌遗传 / 255

- (一) 什么是癌 / 255
- (二) 癌的特性 / 256
- (三) 癌基因和癌的关系 / 257
 - 1. 原癌基因突变——癌基因和反转录病毒 / 258
 - 2. 抑癌基因突变——癌基因 / 259
- (四) 癌变的遗传学说 / 261
 - 1. 单克隆起源学说 / 261
 - 2. 两次突变学说 / 262
 - 3. 多步骤突变说——结肠癌 / 262
- (五) 癌的类型举例 / 263
 - 1. 肺癌 / 263
 - 2. 皮肤癌 / 264
 - 3. 前列腺癌 / 264
 - 4. 膀胱癌 / 265
 - 5. 白血病 / 265
- (六) 癌的预防、诊断和治疗 / 266
 - 1. 癌的预防 / 266
 - 2. 癌的早期诊断 / 267
 - 3. 癌的治疗 / 267

十七、免疫遗传 / 269

- (一) 免疫和免疫系统 / 269

(二) 抗体遗传的多样性和专一性 / 271

1. 轻链合成的遗传控制 / 272
2. 重链合成的遗传控制 / 272
3. 抗体多样性产生的原因 / 273

(三) 免疫应答和免疫接种 / 273

1. 体液免疫应答 / 274
2. 细胞免疫应答 / 276
3. 免疫记忆 / 276

(四) 遗传性免疫病 / 277

1. I 型糖尿病 / 277
2. 无丙种球蛋白病 / 277

(五) 干细胞与疾病治疗 / 278

(六) 白细胞抗原遗传和器官移植 / 279

十八、人的由来与未来 / 281

(一) 人的由来——人类起源 / 281

1. 人猿共同祖先——古猿 / 282
2. 人类近房亲戚——黑猿 / 286

(二) 人的由来——种族起源 / 287

1. 什么是种族 / 287
2. 种族单地区起源说 / 288

(三) 人的由来——个体发生 / 291

1. 人的个体发育的历程 / 291
2. 个体发育重演系统发育 / 292

(四) 人的未来——几种预测 / 293

1. 普通“常规人” / 293
2. 普通冷冻复苏人 / 294
3. 智能机器人 / 295
4. 外星籍地球人 / 295