

生 命 科 学

探究式学习丛书

JY/T 标准装备用书

JY/T57414

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

Genetic 遗传

本卷作者
章振华 宋金辉

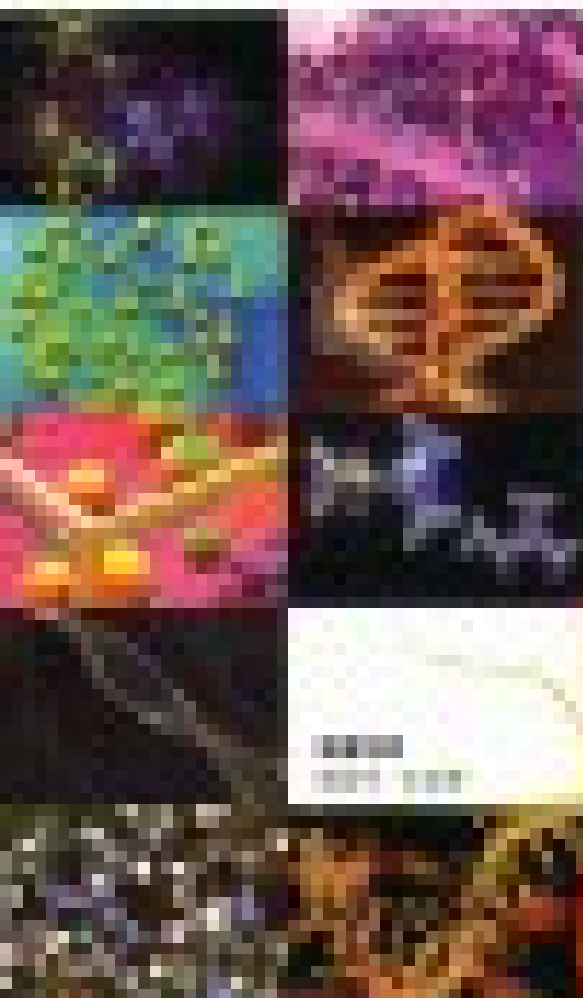
与生命之谜同行——解码遗传

孩子在许多方面很像他们的父母

——孩子可能会继承父母眼睛或头发的颜色。

比如你的双眼皮或卷舌，这是因为你从父亲或母亲，
或双亲那里继承了这些特征。

人民武警出版社

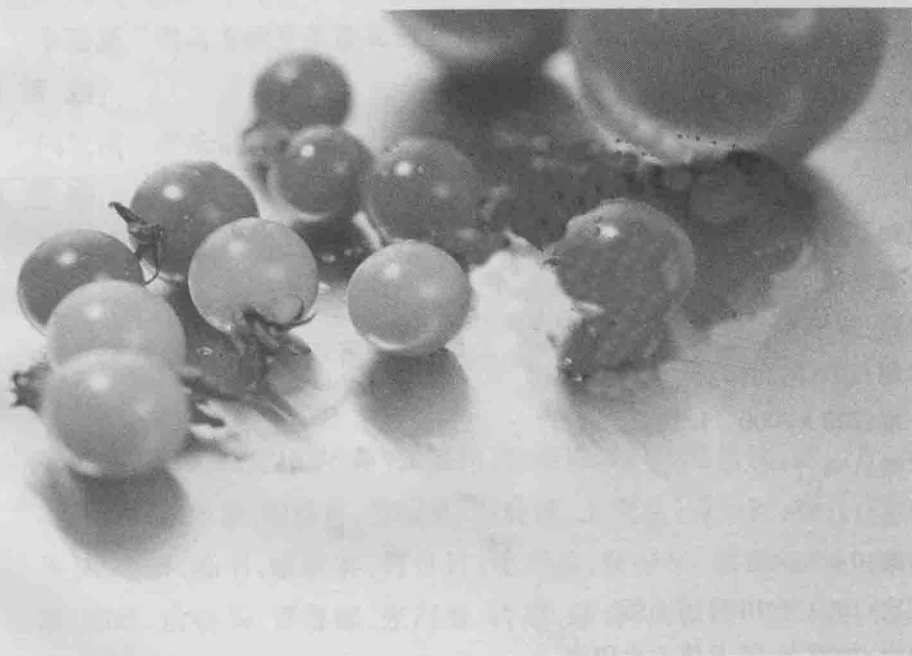


THE UNIVERSITY OF CHICAGO

生 命 科 学

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

遗 传
GENETIC



人民武警出版社

图书在版编目(CIP)数据

遗传/章振华,宋金辉编著. —北京:人民武警出版社,
2009. 10

(物质科学探究式学习丛书;13 / 杨广军主编)

ISBN 978 - 7 - 80176 - 393 - 8

I. 遗… II. ①章…②宋… III. 遗传学 - 青少年读物
IV. Q3 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192325 号

书名:遗传

主编:章振华 宋金辉

出版发行:人民武警出版社

经销:新华书店

印刷:北京鹏润伟业印刷有限公司

开本:720 × 1000 1/16

字数:150 千字

印张:12. 125

印数:0 - 3000

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 80176 - 393 - 8

定价:29. 80 元

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教育
与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、楮小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 VCD/DVD、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 A、B、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》JY/T0385 - 0388 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注册标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际情况，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

本书原由学苑音像出版社作为与 VCD/DVD 视频资料、教学软件、教学投影片等多媒体教学的配套资料出版，现根据读者需要，由学苑音像出版社授权本社单行出版。

出版者

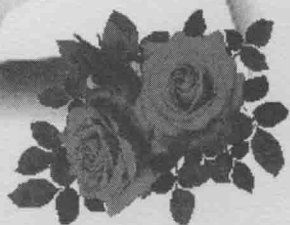
2009 年 10 月



卷首语

孩子在许多方面很像他们的父母——孩子可能会继承父母眼睛或头发的颜色。比如你的双眼皮或卷舌，这是因为你从父亲或母亲，或双亲那里继承了这些特征。

这本书的让读者在探究与发现中学习现代遗传学，了解生活中的遗传信息和人类遗传病的资料。从中读者不仅能可以知道遗传学领域发生了什么，还能学到健康的生活态度。





常见遗传现象杂谈

常见遗传现象杂谈

- 同一植株上开不同颜色的花/(2)
- 小麦的来历/(3)
- 马和驴的后代/(5)
- 长寿能遗传吗/(7)
- 人类遗传病知多少/(14)
- 偏爱男性的遗传病/(17)
- 有没有仅在男性中出现的遗传病?/(20)
- 近亲结婚后代多缺陷/(21)

窥视生命密码

- 遗传天书——DNA/(28)
- 染色体与 DNA/(38)
- 基因与染色体/(44)
- 基因与性状/(48)
- 细胞分裂与遗传信息传递/(55)

探秘遗传现象

- 孟德尔和他的豌豆/(66)



- 摩尔根和他的果蝇/(76)
- 麦克林托克和她的玉米/(83)
- 数量遗传/(87)
- 血型遗传/(91)

遗传中的变异

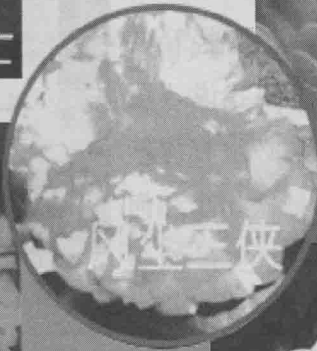
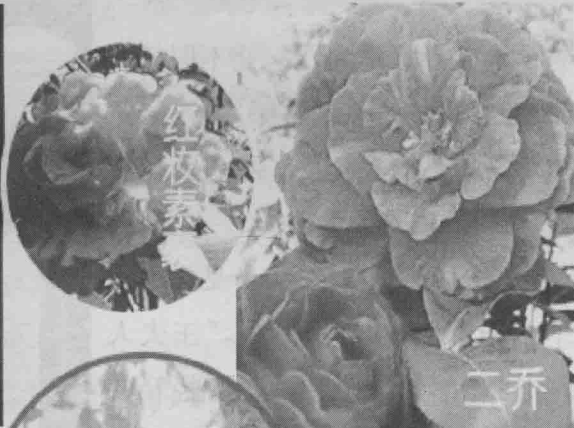
- 生物变异/(102)
- 基因突变/(104)
- 染色体变异/(120)
- 基因重组/(130)
- 转基因技术/(132)

遗传与疾病

- 白化病/(140)
- 苯丙酮尿症/(144)
- 进行性肌营养不良症/(146)
- 镰刀型细胞贫血症/(150)
- 地中海贫血/(153)
- 蚕豆病/(156)
- 并指/(160)
- 多指/(163)
- 色盲/(164)
- 血友病/(169)
- 性染色体异常疾病/(173)
- Y染色体之争/(179)



常见遗传现象杂谈





同一植株上开不同颜色的花

真有“十八学士”的茶花吗？

“段誉道：“比之‘十八学士’次一等的，‘十三太保’是十三朵不同颜色的花生于一株，‘八仙过海’是八朵异色同株，‘七仙女’是七朵，‘风尘三侠’是三朵，‘二乔’是一红一白的两朵。这些茶花必须纯色，若是红中夹白，白中带紫，便是下品了。”王夫人不由得悠然神往，抬起了头，轻轻自言自语：“怎么他从来不跟我说。”段誉又道：“‘八仙过海’中必须有深紫和淡红的花各一朵，那是铁拐李和何仙姑，要是少了这两种颜色，虽然是八色异花，也不能算‘八仙过海’，那叫做‘八宝妆’，也算是名种，但比‘八



同一植株上开不同颜色的花

<http://lavenderbell.blogspot.com/2008/02/trip-to-melaka-part-2.html>

仙过海’差了一级。”王夫人道：“原来如此。”段誉又道：“再说‘风尘三侠’，也有正品和副品之分。凡是正品，三朵花中必须紫色者最大，那是虬髯客，白色者次之，那是李靖，红色者最娇艳而最小，那是红拂女。如果红花大过了紫花、白花，便属副品，身份就差得多了。”

在《天龙八部》，把对茶花的描写推到了登峰造极的地步。许多人想知道金庸说得是真是假。一株茶花上开十八种朵，而且每朵茶花颜色不同，



同一植株上开不一株植株上开出两种颜色的花是由于变异导致的

真有这样的品种吗？目前的现代园艺技术根本无法办到。变通的方式是嫁接，但嫁接出来的植株不符合园艺上品种的定义，不能称之为品种。

一株茶花上虽然无法开出十八种颜色的花，但一株植株上却能开出两三种不同颜色的花来，而且不是人为的。

笔者曾看到过一株原本开粉红花的杜鹃树，竟开出了粉红、紫红和粉红、紫红各半的三种不同颜色的花朵。而且粉红、紫红各半的“双色”花颇为奇特，连分色线所经过的两片花瓣也各自出现上述两种颜色。据专家介绍，这种一株三花各异及“一瓣双色”同时出现的奇异现象实在属罕见。

这种一株三花各异的现象属遗传上的变异，是隐性基因隔代遗传显示出的特性，这种情况在植物自然生长的条件下，出现的概率极低。

小麦的来历

小麦是人类最重要的农作物，不论面积还是总产，都居于各类粮食的首位，种植的历史也悠久，可以一直追溯到遥远的古代。可是它的一个最重要物种——普通小麦的起源，却始终是个谜，找不到答案。

小麦如何起源的？

小麦是人类最重要的农作物，不论面积还是总产，都居于各类粮食的首位，种植的历史也悠久，可以一直追溯到遥远的古代。可是它的一个最



重要物种——普通小麦的起源,却始终是个谜,找不到答案。

遗传学研究蓬勃兴起以后,一位日本科学家对普通小麦染色体组作了仔细分析,终于明白,原来它的遗传因素简直像杂货摊那样拼凑起来的——是由一粒小麦、拟斯卑尔脱山羊草和方穗山羊草等三种植物杂交而成。形成过程分成两步:

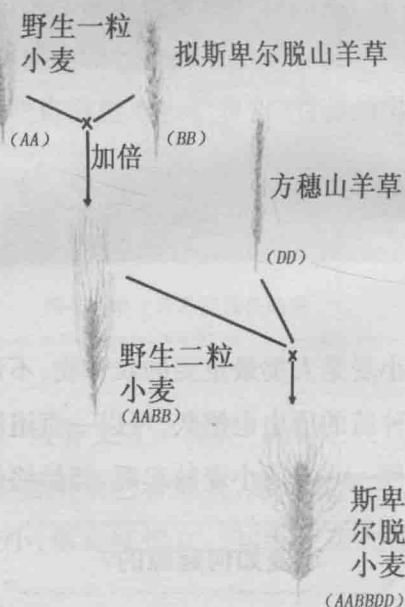
第一步,一粒小麦($2n = 14$)和拟斯卑尔脱山羊草($2n = 14$)发生属间杂交,产生了14个染色体的杂种,由于这些染色体七个来自一粒小麦,七个来自拟斯卑尔脱山羊草,差异很远,减数分裂时无法配对,所以杂种高度不育。以后,由于偶然机会,染色体经历加倍($2n = 28$),使得每个染色体都有了対偶,于是恢复了可孕性,这就是四倍体野生二粒小麦的起源。

第二步,由四倍体野生二粒小麦($2n = 28$)和方穗山羊草($2n = 14$)杂交,并经染色体加倍,形成了具有42个染色体的六倍体,这才是今天普通小麦的真正祖先。

那么这个假设究竟有没有依据呢?不但有,而且很生动。其中最重要的一点就是人们发现,如果按照上述步骤合成的人工六倍体小麦,那么它不但在形



同一植株上开不一株植株小麦是人类最重要的农作物,小麦的起源直到最近才揭示。



小麦起源示意图

202. 116. 160. 98:8000/course/ycx/Course/14-7.htm



态上和普通小麦相似,而且两者杂交后,染色体配对得非常协调,结实率也很正常,就像“种内交配”那样。这样就重演了大自然的杰作——普通小麦的确是由以上几个物种组合起来的。

小麦还能增加染色体组吗?

小麦与黑麦的亲缘关系比较近,并且容易形成属间杂种,我国已将六倍体小麦与二倍体黑麦杂交成功,育成了八倍体小黑麦。



小黑麦是小麦和黑麦的属间杂种,属于八倍体植物。

http://www.stpetersabbey.ca/prairie_garden_seeds/ancient_wheats/gallery.html

黑麦与六倍体普通小麦杂交,杂种通过秋水仙素或低温处理使染色体加倍,即得八倍体小黑麦。

秋水仙素或低温处理属于人工诱导。

马和驴的后代

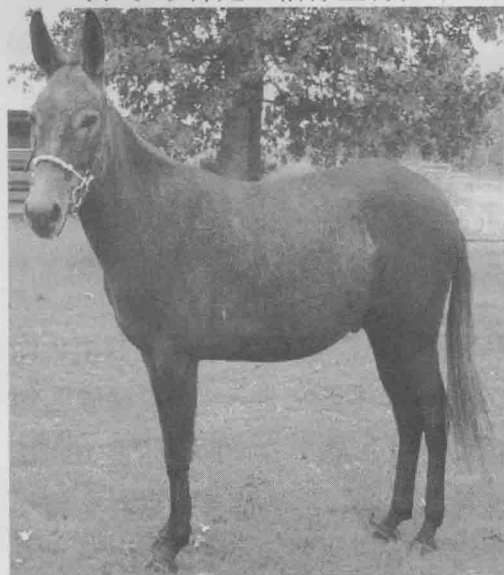
骡子是一种动物,有雌雄之分,但是没有生育的能力,它是马和驴交配产下的后代,分为驴骡和马骡。公驴可以和母马交配,生下的叫“马骡”,如果是公马和母驴交配,生下的叫“驴骡”,马骡个大,具有驴的负重能力和抵抗能力,有马的灵活性和奔跑能力,是非常好的役畜。这种现象在生物学上称为“杂种优势”。

驴骡个小,一般不如马骡好,但有时能生育。

公马和母驴的基因更容易结合,所以大部分骡都是这样杂交的。不过基因结合的几率还是很小:有的马用了6年时间才成功的交配并弄到驴子怀孕。公和大部分母骡子生出来是没有生殖能力。没有生殖能力是因为两个物种有不一样数目的染色体:驴子有62个染色体而马有64个。母骡有性功能,子宫可以可以怀胚胎,但是最困难的地方是使母驴怀孕。



公马和母驴后代驴骡



马和驴子都是二倍体生物,马产生的生殖细胞含有32条染色体,驴产生的生殖细胞含有31条染色体,马和驴交配产生的骡子(包括公马配母驴所生的馱驢和公驴配母马所生的骡子)的染色体为63。因为马和驴的染色体是异源的,所以骡的性原细胞在减数分裂时同源染色体配对紊乱,一般无法形成正常的生殖细胞,故不能产生后代,是不育的但古今中外却不乏偶然见到能够生驹的母骡和母馱驢。



长寿能遗传吗

人的寿命究竟有多长？从古到今，这个问题一直牵动着千千万万人的心，炼丹求药，打卦算卦，求神仙，问上帝等等，花样之多，无奇不有。

长寿能遗传吗？

人们已经发现，有些家族中的成员个个长寿，如广西巴马瑶族自治县的长寿群体，相当多的家族中出现两个或者两个以上的90岁以上老人，表现出明显的家族遗传倾向。而有些家族就相对比较短命，《陔余丛考》中记载：“昔谢庄自谓家世无高年。高祖四十，曾祖三十二，祖四十七。庄亦四十六而死。”由此可见，从寿命长短具有家族聚集倾向性方面来说，寿命是有遗传基础的。



著名遗传学家摩尔根曾经说过“遗传的特性决定人的寿命”。其中最具有说服力的是对同卵双生子的调查。有人统计60-75岁死去的双胞胎，男性双胞胎死亡的时间平均相差四年，女性双胞胎仅差两年。而普通同胞因年老而死亡者平均相差9年之多。曾经有个真实的关于一对同卵双胞胎的报道，一个嫁与大农场主为妻，育有多个孩子；另一个当裁缝勉强糊口，孑然一身。可是，姐妹俩相继在26天内死于脑溢血。

寿命受哪些因素影响？



人的寿命主要通过内外两大因素实现。内因是遗传,外因是环境和生活习惯。遗传对寿命的影响,在长寿者身上体现得较突出。一般来说,父母寿命高的,其子女寿命也长。德国科学家用15年的时间,调查了576名百岁老人,结果发现他们的父母死亡时的平均年龄比一般人多9~10岁。美国科学家发现,大多数百岁老寿星的基因,特别是“4号染色体”有相似之处。研究人员希望能够开发出相应的药物帮助人类益寿延年。



据调查男性双胞胎平均年龄相差4岁,女性双胞胎平均年龄相差2岁。



长寿村一般都位于山清水秀的地方,环境很少受到污染

“外因”也不可忽视。寿命也受环境因素的影响,如饮食习惯、生活环境、工作环境等,也在不同程度上左右着人们的寿命。人的寿命最多能活120~175岁。但为什么很少有人能活到这一高龄呢?问题在于后天因素。影响人类健康和寿命的“后天因素”确实很多:自由基对身体的

损害,生存环境的恶化,不良的生活方式,人体垃圾(大肠内的粪便和肝脏细胞的被堵塞)造成的自身中毒等等,在人生路上,各路杀手都在威胁和损害着人的健康和生命。

许多研究表明,通往长寿之路的关键还在于个人科学的行为方式和良好的自然环境、社会环境。完全按照健康生活方式生活,可以比一般人多