

A Cartoon History of Genetics

漫画遗传学

从豌豆实验到精准医疗

豌豆Sir团队 / 编著



豌豆学堂

漫画遗传学

豌豆Sir团队 / 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

漫画遗传学:从豌豆实验到精准医疗/豌豆Sir团队编著.--北京:人民邮电出版社,2018.1

(图灵新知)

ISBN 978-7-115-47120-8

I. ①漫… II. ①豌… III. ①遗传学史—世界—普及读物 IV. ①Q3-091

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第265706号

内 容 提 要

本书按时间顺序讲述了遗传学历史上的重大里程碑事件以及科学发现故事——从孟德尔种豌豆开启经典遗传学,到DNA的发现,再到近年火爆的基因编辑技术和席卷全球的精准医疗计划,将基因知识、遗传学等看似高冷的内容,通过好玩有趣的漫画形式呈现给读者。故事和漫画生动幽默,科普逻辑严谨清晰,有助于激发读者探索遗传学奥秘的兴趣。

本书适合所有对遗传学感兴趣的大众阅读。

◆ 编 著 豌豆Sir团队

责任编辑 张 霞

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

◆ 开本:880×1230 1/32

印张:5.75

字数:74千字

2018年1月第1版

印数:1-4 000册

2018年1月北京第1次印刷

定价:49.00元

读者服务热线:(010)51095186 印装质量热线:(010)81055316

反盗版热线:(010)81055315

广告经营许可证:京东工商广登字20170147号



前言

我出生在上海一个普通的教师之家，父母对我唯一的期望就是健康和快乐。记忆中的童年片段大多与书有关：父母工作忙，但有书相伴的我从不感觉孤单；难得休息日父母带我逛街，我一头扎进书店里就不愿离开；梦想有一个与世隔绝的湖畔木屋，每年冬天窝在书屋里“冬读”一季……对于小小的我来讲，书里并没有黄金屋或颜如玉，但我还未踏足过的浩瀚世界和无法参与的去未来。其实，我所沉迷的并不是书本身，而是对于世界本质与生命意义的探寻。

18岁那年，我放弃复旦大学医学院的录取，作为当年的优秀内地生进入香港中文大学主修生物化学——一门探究生命的学科。犹记得完成第一次分子克隆时的兴奋，拥有第一只转基因果蝇时的自豪，以我名字命名的抗体问世时的骄傲，自主设计并制备的病毒载体被全世界科学家使用时的满足，构建的转基因小鼠能够循环调节基因表达、填补科学空白时的激动……

从亚洲最美校园香港中文大学，到歌德把心遗失的德国海德堡大

学，再到分子生物学的“圣地”冷泉港——我一路攀登生命科学的高峰取得最高学位，也收获了美丽的沿途风光。“读万卷书，行万里路”——我非常钟爱的一句话，是我人生前 30 年的真实写照。

2013 年，我回国加入一家世界知名的新药开发公司，负责罕见病药物研发的项目。罕见病（rare disease）大部分是由基因缺陷引起的，在中国被称作疑难杂症，有超过 1600 万患者，很多都是儿童。罕见病患者大多面临着病无所依、医无所药、药无所保的艰难困境。第一次如此深入地了解到中国罕见病的现状，我产生了深深的触动。

不久之后，我成为了一名母亲。我花了整整 6 个月的时间静思：该如何做一名合格的母亲？是给她提供物质条件？精英教育？还是带她游历世界，给她无微不至的陪伴？我觉得都不是。我想成为一名身体力行的母亲，用自己的生命为她示范——一个人应当如何度过真正有意义、死而无憾的人生。

我一直都觉得自己是个非常幸运的人——从 18 岁成为公派留学生获得全额奖学金直至博士毕业；结识了非常多的良师益友，他们就像智慧的明灯照亮我的人生。命运不会无缘无故地眷顾一个人，未来一定有个使命在等待着我去完成。

我做了一个决定，抛弃稳定的工作、舒适的生活，去完成这个使命——将我十几年来所掌握积累的遗传学知识贡献出来，并帮助有需要的人们。

于是，我孕育了“二胎”——豌豆 Sir。2016 年 8 月 5 日，“豌豆学堂”第一期“一个豌豆可以做什么？”正式推送。短短 9 屏的内容，我们制作修改了整整一个月。欣慰的是，第一期一推出就好评如潮，身边

很多的专业人士都表达了极大的肯定与赞扬。当然，也有人好心相劝：制作成本过高，不可持续，趁早放弃。

但大家的期待不能辜负！我想：能坚持多久就坚持多久，尽力而为吧。没想到坚持着坚持着，我的小目标就达成了。“豌豆学堂”这个以激发求知喜悦和分享快乐为目的的基础科普系列完成了——18 个故事，从孟德尔到奥巴马，回顾了遗传学史上最重要的里程碑事件。

可喜的是，我还收获了喜爱豌豆 Sir 的你们。我习惯一边工作，一边挂在豌豆 Sir 的后台，与你们互撩。有时信手拈来，有时会被你们的问题难倒，更多的时候深受启发灵光闪现。后来还结识了许多同样热爱科普教育的老师们，共同组建了“豌豆学院”——将“豌豆学堂”的内容制作成教学素材，把欢乐的知识带进真正的课堂。

在 2017 年 1 月的中国公益节上，豌豆 Sir 有幸获得肯定，我也分享了一些感悟与期待。下场后，中国艺术节基金会书香基金的老师找到我，提议在基金会的帮助下将“豌豆学堂”的内容出版成书——让豌豆 Sir 走出虚拟的世界，把快乐与知识带给更多人。

经过长达一年的精心筹备，这本书终于带着墨香与大家见面了。在此我要特别感谢另外两位参与创作的小伙伴——博古通今的科普小能手“绵羊 c”和脑洞大过黑洞的插画师“君君”；还要谢谢百忙之中为“豌豆学堂”点评审阅的 18 位专家，公益伙伴病痛挑战基金会与腾讯公益，以及人民邮电出版社的编辑张霞等为本书出版付出辛苦努力的工作人员们。谢谢！

感谢基因科学的快速发展，赋予了像我一样的科学工作者们改造生命的超凡能力。曾在果蝇中寻找非典病毒的致病原因，在鸡胚胎中研究

视神经的活动，在人类细胞中探究艾滋病毒的感染原理，在小鼠大脑中探寻记忆与学习能力的形成机制——从生命被改造后的蛛丝马迹中抽丝剥茧，窥探生命的奥秘，从而掌握改善人类健康的可能。

无数个深夜，我在实验室里与这些生命默默相对；无数个瞬间，我为生命不可思议的精妙深深折服。希望科学离大家不再遥远，愿更多的人能一起体会生命的妙不可言。



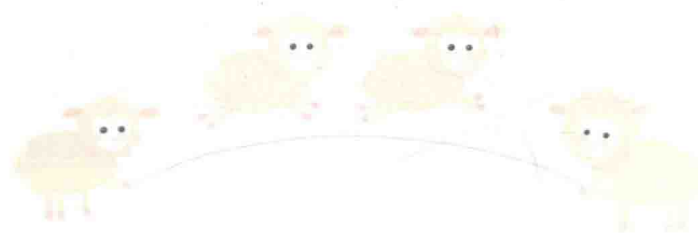
2008年诺贝尔生理学或医学奖宣布当天，作者（右二）与获奖者 Zur Hausen 教授夫妇合影

目录

- 1 第 1 章 一个豌豆能做什么？
- 12 第 2 章 生物史上最励志的“黑转粉”事件
- 22 第 3 章 生命中最重要的三个字母
- 34 第 4 章 蒙眼奥运会：破解 DNA 结构的“国际竞赛”
- 44 第 5 章 双螺旋的小别离
- 52 第 6 章 我的套路破解说明书
- 62 第 7 章 玉米地里的孤独先知
- 70 第 8 章 测序江湖的神雕大侠
- 81 第 9 章 手把手教你改造生命的暗黑科技



- 91 第 10 章 “丧尸”真的存在吗？
- 99 第 11 章 “丧尸”是怎样炼成的？
- 109 第 12 章 一个关于爱与希望的故事
- 117 第 13 章 基因江湖乌枪换炮的男人们
- 125 第 14 章 江湖野人的解码人生
- 133 第 15 章 克隆真是 CTRL+C 和 CTRL+V 吗？
- 140 第 16 章 转基因食物的一种打开方式
- 149 第 17 章 基因编辑：从上天发牌到自己洗牌
- 157 第 18 章 精准时代，如何对症下药？
- 164 番外 为了重逢的告别





一个豌豆能做什么？

安徒生用它找到了真正的公主，
曹植急中生智七步成诗，
小杰克爬上豌豆藤去偷巨人的金蛋……

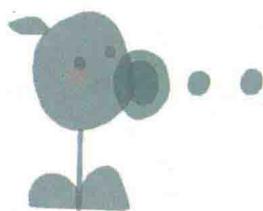
150 年前，
有一个热爱科学也醉心园艺的修道士种了 8 年豌豆，
并从种豆心得中总结出了遗传学定律。

这个修道士名叫孟德尔，
被人们誉为“现代遗传学之父”。





安徒生用它来寻找真正的公主。



它可以变身成豌豆射手大战僵尸。

《七步诗》

曹植

煮豆持作羹，
漉豉以为汁。
萁向釜下燃，
豆在釜中泣。
本是同根生，
相煎何太急。



曹植急中生智，七步成诗。

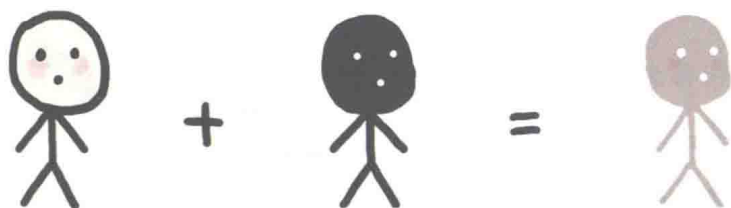


小杰克顺着豌豆藤爬上天，
偷巨人的金蛋。

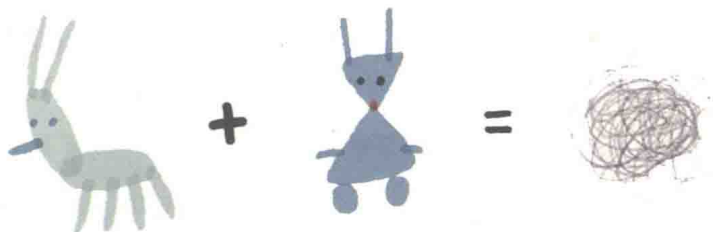


150 年前，有一个名叫孟德尔的修道士，他是一个醉心科学也热爱园艺的美男子。

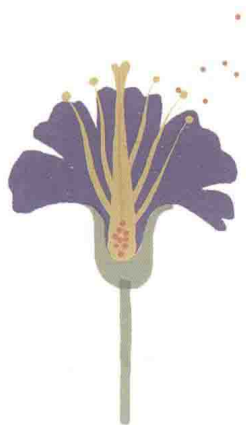
在孟德尔的时代，大家认为：一个白人和一个黑人会生出一个灰人。



也尝试让不同的生物杂交育种，但结果总是难以预测。



孟德尔对此产生了浓厚的兴趣，决定开始自己的育种实验。他先花了两年时间筛选实验用的物种，最后锁定了豌豆。



因为豌豆是一种自花传粉植物，血统纯纯的，也可以通过人工授粉进行杂交，操作简单。

孟德尔的豌豆实验进行了 8 年，一共种了大约 33 500 株豌豆。翩翩美少年熬成了种豆怪蜀黍。

天下的怪蜀黍都一样，做好事不留名，全都写在日记里。



我是《孟德尔日记》^①分割线

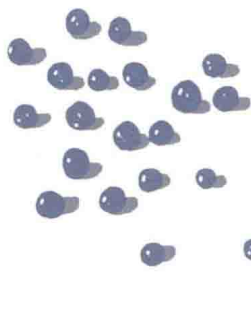


1859/05/07

今天，我把光滑的豌豆  和皱巴巴的豌豆  杂交了。
上帝保佑实验进展顺利。



1859/08/07



什么！为什么都是光滑的豌豆？皱巴巴的豌豆去哪儿了？去哪儿了？



1860/03/07

我苦思冥想很久了，还是没有头绪。

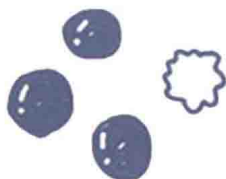
接下来该怎么办呢？只好再把光滑的豌豆全种下去，看看这次会长出什么样的豌豆来。

① 《孟德尔日记》为本书作者根据孟德尔的论文杜撰。



1861/09/07

今年豌豆收成不好。最要命的是，我还没来得及整理归档，豌豆就被厨子拿去做汤了。我一定要把他的屁股打开花！



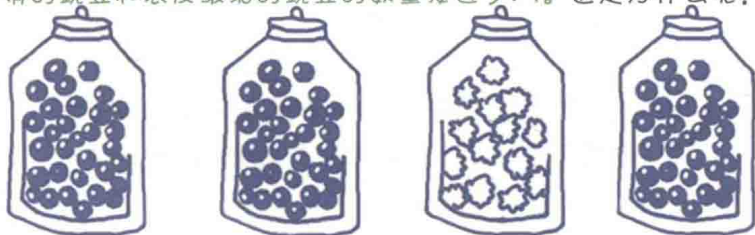
1862/08/07

我在院子里发现，上次种的光滑的豌豆中居然长出了皱巴巴的豌豆。原来，“皱巴巴”并没有消失，只是暂时被“光滑”掩盖了。



1862/09/07

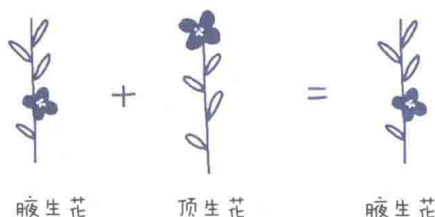
豌豆大丰收！数了整整一个月，终于数完了。我发现，表皮光滑的豌豆和表皮皱缩的豌豆的数量接近 3 : 1。这是为什么呢？





1864/08/07

这段时期，我又杂交了许多对不同特征的豌豆。我发现，长出的下一代都只剩下一个特征。



我觉得：

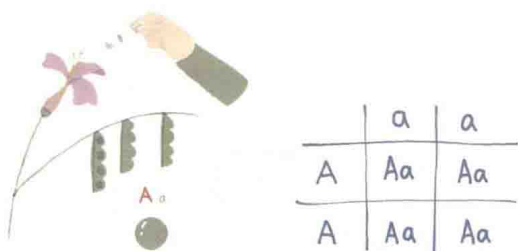
1. 控制豌豆特征的物质是可以遗传的，就叫它“遗传因子”吧。
2. 在豌豆的体细胞中，遗传因子是成对出现的。其中，在杂交第一代中，一个遗传因子控制的特征更容易显现出来，比如紫花、腋生花和饱满豆荚，称为显性性状；另一个遗传因子控制的特征则被隐藏起来，比如白花、顶生花和皱缩豆荚，称为隐性性状。

我是孟德尔的推理分割线

假设，控制表皮光滑的遗传因子是 A ，控制表皮皱缩的遗传因子是 a 。那么，最初表皮光滑的豌豆带有遗传因子 AA ，而表皮皱缩的豌豆带有遗传因子 aa 。



杂交时，每对遗传因子（ AA 或 aa ）会随机抽出一个（ A 或 a ）组成下一代种子的遗传因子，即 Aa 。



杂交后，所有的后代（ Aa ）的种子都表皮光滑。因此，控制表皮光滑的 A 是显性遗传因子，被隐藏的控制表皮皱缩的 a 是隐性遗传因子。