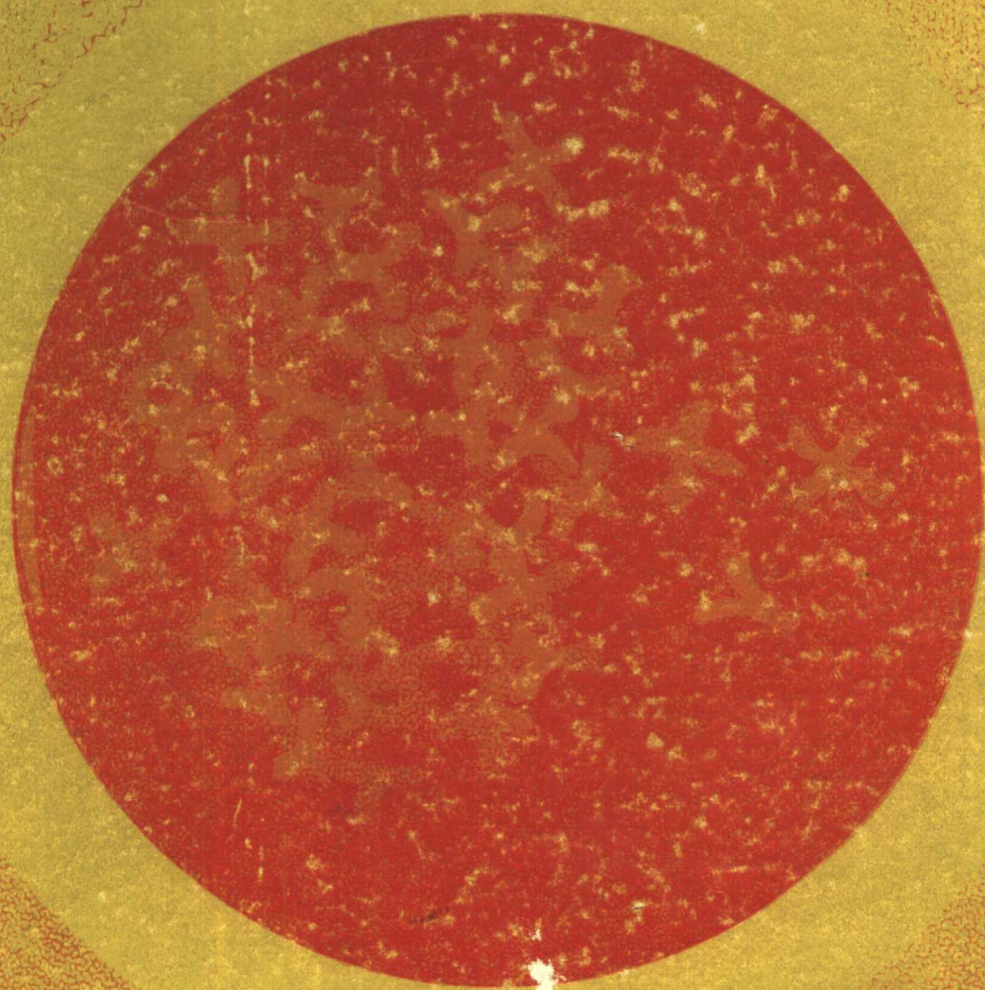


遗传学原理

[美] E. J. 加德纳 著



科学出版社

Q3
TDN

遗 传 学 原 理

〔美〕 E. J. 加德纳 著

杨纪珂 汪安琦 译

科 学 出 版 社

1984

内 容 简 介

本书主要介绍遗传学基本原理及其在农业、畜牧业和医学中的应用。本书根据第五版翻译。书末附有名词解释、习题问答。可供生物学、遗传学、医学、农学、畜牧学、林学、水产学、轻工业、能源利用及环境保护等遗传育种科研工作者和高等院校教学工作者参考，也可作教科书用。

E. J. Gardner

PRINCIPLES OF GENETICS

5th Ed.

John Wiley & Sons, Inc. 1975

遗 传 学 原 理

〔美〕E. J. 加德纳 著

杨纪珂 汪安琦 译

责任编辑 蒋伯宁

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1984年1月第一版 开本：787×1092 1/16

1984年1月第一次印刷 印张：31 1/4 插页：6

印数：0001—8,500 字数：728,000

统一书号：13031·2437

本社书号：3342·13—10

定价：6.20元

译 者 的 话

由于晚近二、三十年间分子遗传学的长足进展，这门探索生命起源和进化历程的学科——遗传学，已一跃而为近代生物学的巨大支柱。本书对这门学科历来最为突出的成果作了系统性的总结报道，借以阐明生物遗传的机制和原理。遗传学理论在农作物、家畜、家禽、林业和轻工业等的育种工作中所起的重要作用，已是不可否认的事实；它在医学科学中的应用，也越来越受到重视。因此，非但从事生物学各分支学科的同志必须掌握、熟悉遗传学的原理和知识，即使是农业科学、林业科学、水产、轻工业、能源利用、环境保护及医学科学的科研人员和师生，也必须通晓遗传学的知识，才能对其本门学科的研究有所促进。

正当我们根据本书第四版译完后不久，第五版又问世了，原作者在第五版中增添了不少新的资料，作了较大的改动。为了满足读者的需要，我们又加紧根据第五版进行重译，并有所删节。我们对原图作了些技术处理，白琴华同志参加部分绘图工作，谨致谢意。

译者认为，这本书可以作为大专院校中生物系、农学院、林学院、轻工业学院和医学院的遗传学教科书之用。每章所附的习题更有助于学生的复习和思考，如时间允许，建议多加练习。

由于我们知识有限、学业不精、译笔陋拙，疏谬之处，在所难免，深望读者多予指正，甚以为盼。

杨纪珂 汪安琦

1976 年

原 序

遗传学这门学科,过去一度认为“只不过是生物科学领域边缘上的一座草棚”,现在却已成为雄据中心的高楼大厦。遗传学从哲学的领域发源问世以来,已发展成为一门实验科学。它的影响遍及生物学的全部领域并有助于其统一。在孟德尔关于颗粒遗传学说的实验成果被发现以来,已过了大约七十多年的今天,遗传学已经有了屡试不爽的、有极好实证的、理论的基础。在过去的十多年中,我们不但对于遗传的分子基础的了解,而且对于群体的遗传结构、有关适应性的各项参量、对繁育群体的遗传变异性的控制、以及在疾病和先天性变态中的遗传因素的作用等方面的了解,都已取得了长足的进展。

这许多动人的成就都是从多少年来所获得的原始资料中积累壮大起来的。人类在有史以前就已经在家畜的驯化和作物的培育的根本方面取得了成就,但是把各样基本的原种的品质显著地予以提高还只是近代的育种成果。早期对于动物和植物的观测就已认为有各种潜在的自然界规律可以说明遗传和变异的现象。可是直到二十世纪之初有了合适的科学基础之后,研究工作者们才能对各项基本的生物学原理下定义。遗传学家们采取对动物和植物进行有效的实验方法,既培育出了许多改良的品种,同时又积累和组织起一个庞大的关于遗传和变异的机制的事实体系。从这许多实验工作的成果使人认识到遗传学的某些基本原理适用于所有的植物和动物,包括人类在内。

晚近의 其它研究工作已证实了任何生物体的特征都反映出既有遗传的又有环境的导因,虽然有些性状要比别的性状更直接地受环境的影响。基本的生物体型式无疑是由遗传所规定的,但是个体的发育,不论是植物或是动物,都受到它所处的环境的影响。有些基因对外界范围很广泛的各种条件有各种差别的响应。但有些基因则要精确得多,它们的效应总是一致的。类此有普遍性意义的资料通过在实验室里和田间野外对各种各样的动物和植物的调查实验研究而获得证明并加以利用。

不幸的是这些成果和原理很少能够直接用之于人类。虽然人类遗传学是遗传学中最古老的分支,但由于对人类进行实验有困难之故,发展比较迟缓。可是从在这个领域的实践中所取得的成就来看,其前景是非常之好的。

人类遗传的主要问题是遗传性疾病与环境适应等问题,它们都有其生物学的根源。像癌、贫血、糖尿病、肌肉萎缩症和肥胖病等一类难治之症的遗传方面都已有所探索,其结果使人增进了对这类疾病的了解,这样就有可能找到办法去预防或缓解这些病症了。

本书为初学遗传学的学生介绍这门科学在现代有实用价值的各个遗传学分支中比较可靠的传统原理。其主要目的在于把这门对人类福利有关的在农业和医学方面的改善有很大希望而夙著成效的科学介绍给大家。

E. J. 加德纳

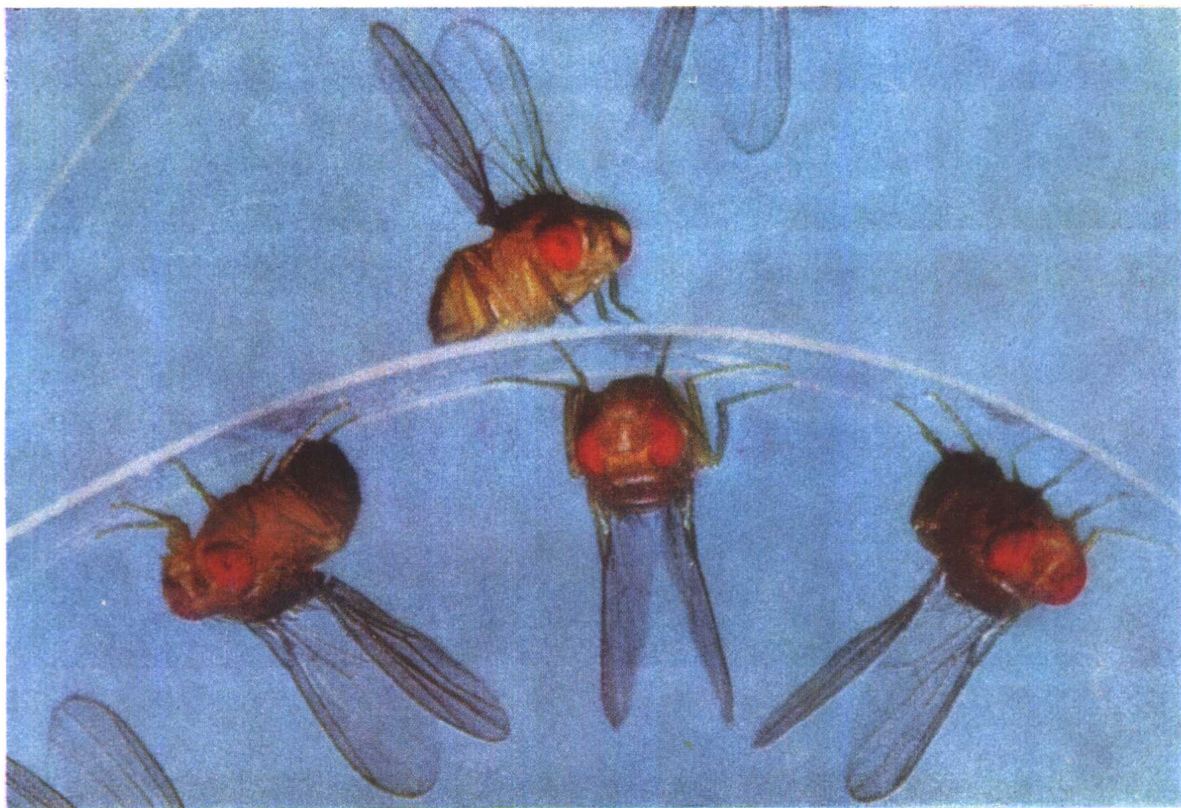
五 版 序

这个新版本是作者的继续努力，为学员提供了一个供一学期或一季度学习之需的新颖易懂并有启发性的普通遗传学教科书。这是一本入门的教科书，重点在于遗传学的基本原理。本版的章节都作了重新安排并予以广泛地重写。有关遗传史、染色体以外的遗传、以及其他范畴中的细节已予删节，而补充了有关分子遗传学、群体遗传学和人类遗传学等方面的最新实验结果。为了使本书更加精审，有关基础遗传学的各方面都予以保留并向深度予以发挥。

上版中的十八章在本版中缩并为十六章，外加一章简短的绪论介绍了遗传学发展史的一瞥，并提了一下在以后各章中所涉及的一些原理。为了对孟德尔型遗传学提供一个统一的叙述，已把以前的第一章和第五章的一部分合并。在第三章中介绍了基因的生化本质与作用的实验论据。第四章则介绍细胞力学。有了这些关于分子与细胞生物学的早期论述，使之成为有可能随着来讨论 DNA、RNA 和细胞力学诸方面的内容。第五章介绍连锁和交换。等位基因和遗传结构在第六章中讨论，关于基因调节的内容则放在第七章里考虑。在第八章中学习的是诱变作用。染色体结构变化和染色体数目变化在第九、十两章里讨论。第十一章所介绍的染色体外遗传则以核外细胞器、核外共生体中的 DNA 以及可能的非 DNA 遗传为基础。从第十二到十四章致力于数量遗传学、群体遗传学和交配系统(包括在动物和植物育种中的应用)。至于有关行为遗传学的最新内容在第十五章中予以简介。关于人类遗传学的例子在书中多处引用，到第十六章作了最后的总结，还讨论了应用于人类的基础遗传学，其中对遗传工程、遗传异常的宫内诊断以及由于染色体畸变所导致的综合症的处理和由遗传性缺陷所致的代谢失常等都作了评述。

E. J. 加德纳

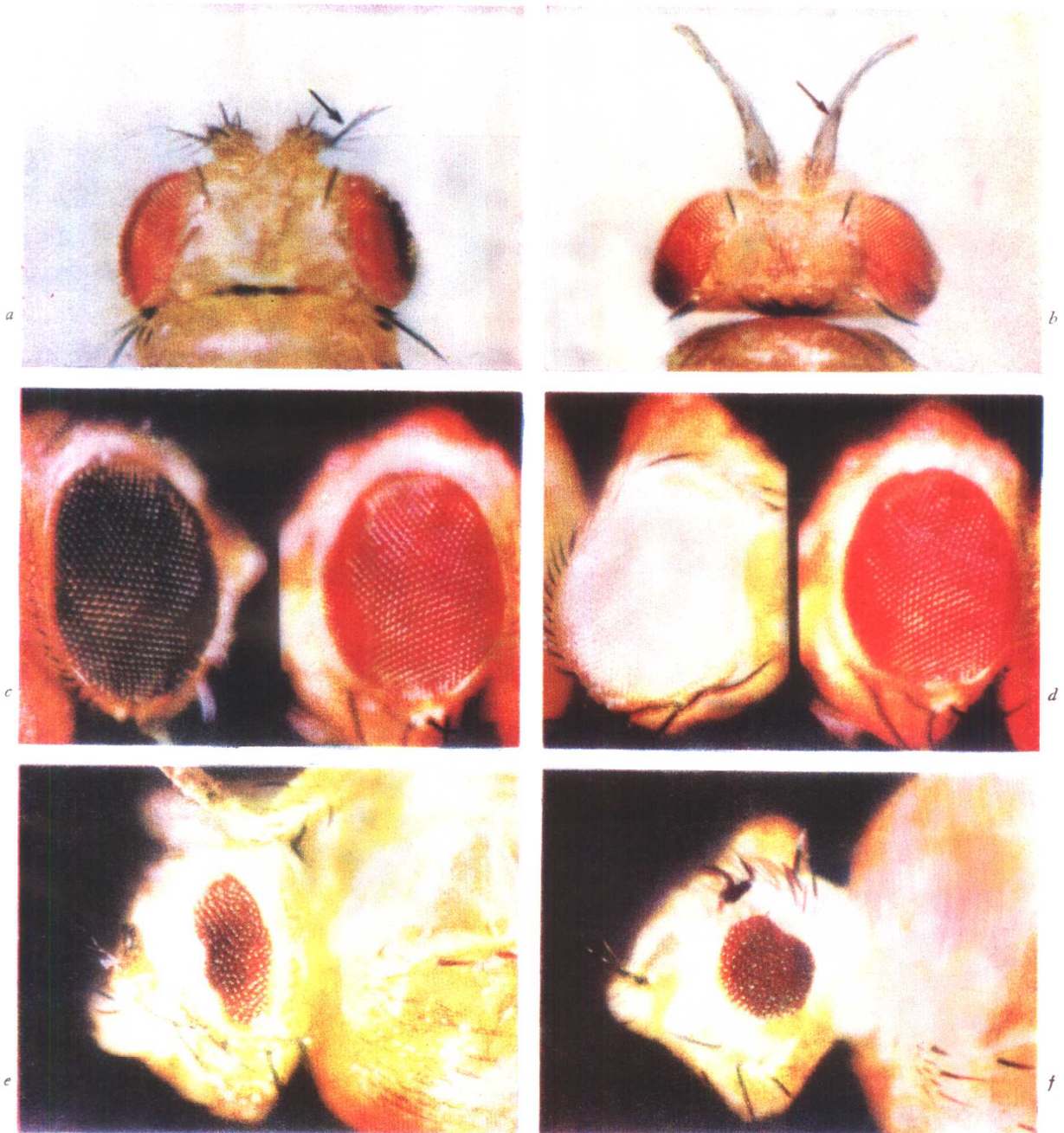
1974 年



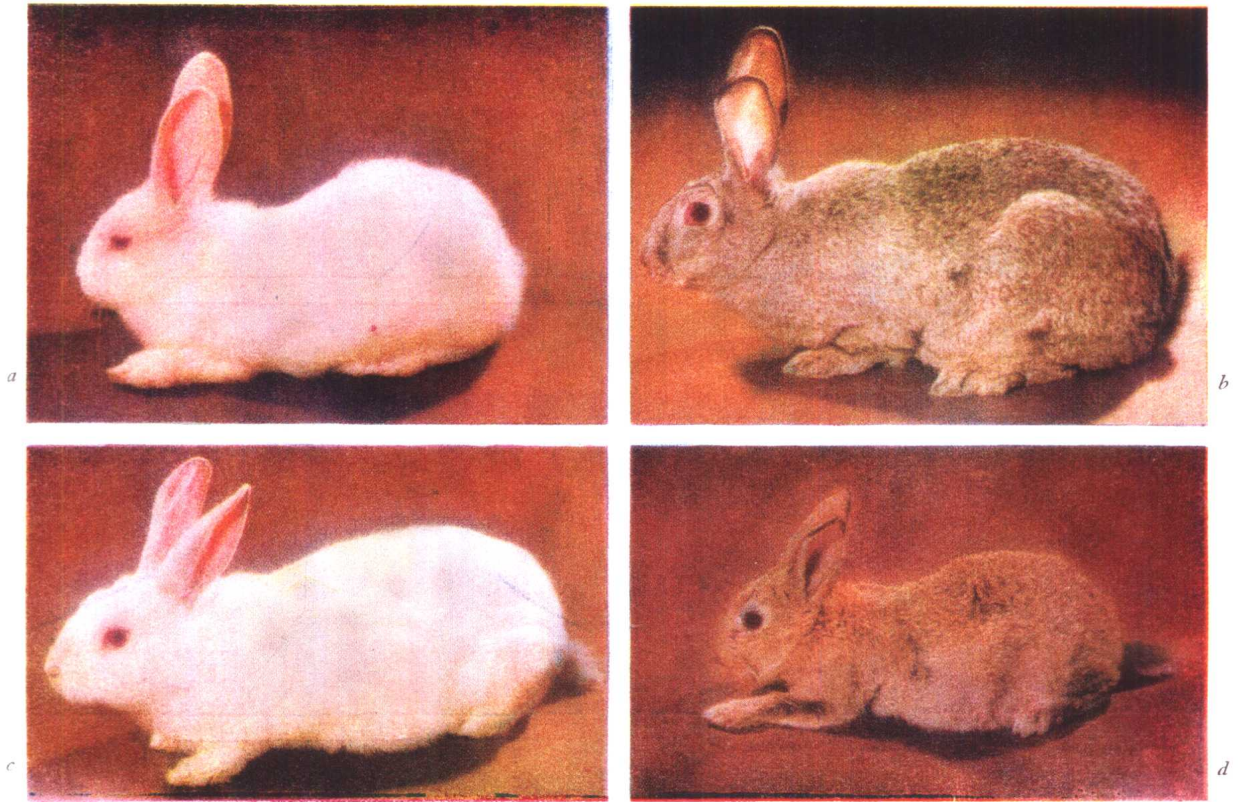
果蝇的“竖翅”突变型。果蝇是研究得很广泛的动物材料。



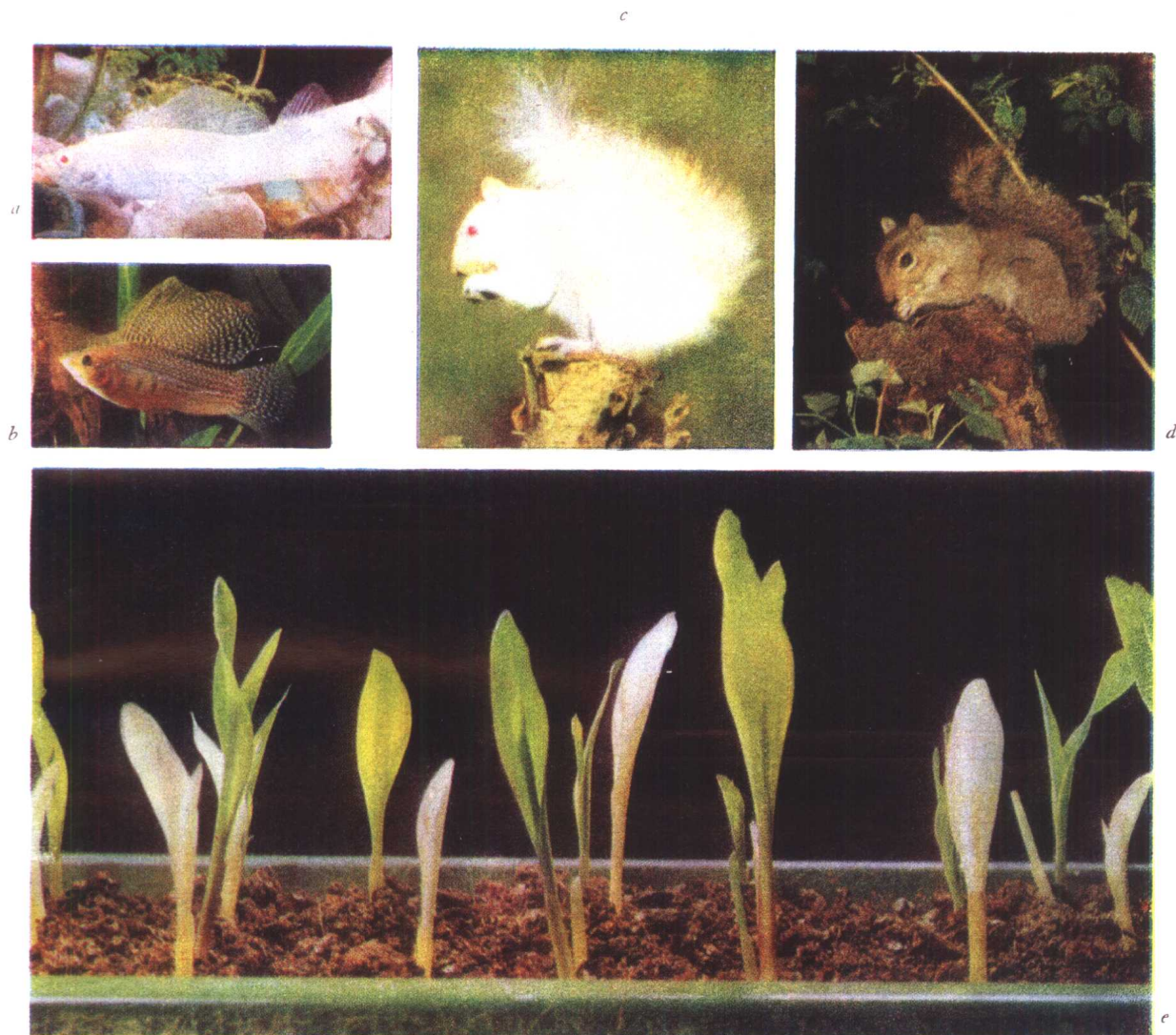
果蝇表现型: *a.* 野生型雄蝇, 侧视; *b.* 野生型雌蝇, 侧视; *c.* 残翅; *d.* 檀黑色身(左)和野生型(右), 背视; *e.* 黑身曲翅; *f.* 二刚毛。



果蝇的触角和复眼突变表现型: *a*. 野生型头部, 背视; *b*. 触芒足, 触角由足状的结构所替代, 背视; *c*. 乌贼墨色眼(左)和野生型眼(右)的颜色; *d*. 白眼(左)与野生型眼(右)的颜色; *e*. 棒眼; *f*. 无眼。



家兔白化等位基因(c)系列的表现: a . 白化兔(c); b . 青紫蓝兔(c^{ch}), 毛上有色与白色相混杂;
 c . 喜马拉雅兔(c^h), 耳、鼻、足端部黑色; d . 野灰兔(c^+), 全色, 其颜色与颜色构型由其它基因
所决定。



白化性状——在动物中缺乏由黑素、在植物中缺乏由叶绿素所产生的正常颜色；通常是遗传性地或胞质性地控制的：*a.* 白化莫莉鱼（一种热带鱼）；*b.* 正常色的雄鱼向雌鱼炫耀其背鳍（背鳍前端不完整部分是受了伤再生的）；*c.* 白化的灰松鼠；*d.* 正常色的灰松鼠；*e.* 白化和正常的玉米苗有3:1的遗传比例。



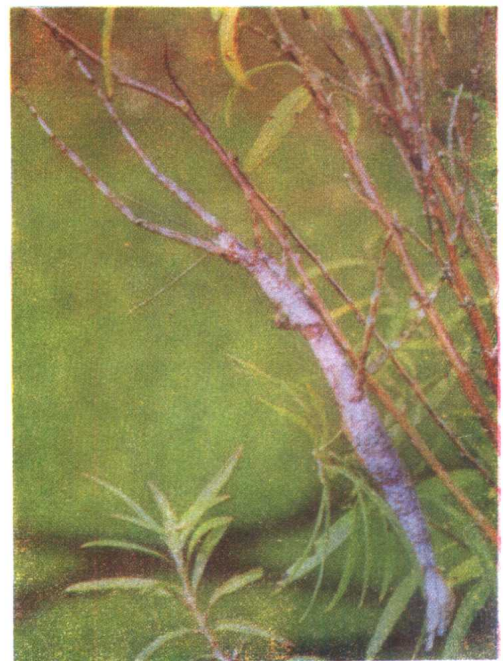
a



d



b



e



c

在昆虫中有遗传与进化含义的几种动物行为构型：*a*. 蛱蝶科的 Viceroy 蝶有漂亮的拟态，它模拟的是 *b*. 斑蝶科 Monarch 蝶；*c*. 在叶子上的竹节虫伪装成枯枝的样子；*d*. 木叶蝶模拟一张枯叶；*e*. 树枝般的昆虫伪装得很象一株植物的树枝。



蜜蜂的行为型式：a. 在罂粟花上的蜜蜂；b. 在 saguaro 花上的蜜蜂；c. 满身都沾了花粉的野蜂，d. 满载花粉的工蜂；e. 在蜂巢中的蜂后（涂了红色）和她的护士工蜂；f. 雄蜂们正在不劳而获地大饮蜂蜜，



玉米和木槿的杂种: *a.* 紫玉米, 在颜色上和原始印第安人种的玉米相同; *b.* 虹彩玉石色玉米; *c.* 近代田间种植的玉米; *d.* 木槿的种和杂种。

目 录

译者的话.....	ii
原序.....	iii
五版序.....	v
第一章 引言.....	2
第二章 孟德尔遗传学.....	6
第三章 遗传物质.....	39
第四章 细胞力学、性别决定与分化.....	76
第五章 连锁、交换和染色体图定位.....	111
第六章 遗传微细结构.....	145
第七章 基因调节与发育模式.....	178
第八章 突变形成.....	208
第九章 染色体结构与修饰.....	239
第十章 染色体数目的变异.....	266
第十一章 非染色体遗传.....	295
第十二章 多基因遗传.....	311
第十三章 群体遗传学.....	331
第十四章 交配系统.....	351
第十五章 行为遗传学.....	382
第十六章 应用于人类的遗传学原理.....	397
附录.....	416
名词解释.....	417
习题答案.....	440
英汉名词对照.....	471

40 Transalab

Splanchn. Hydracina

Gregar - Menseit.

of the subject in the following manner:—

Carl Gustaf P. Berner-Lindgren

[illegible][illegible]

孟德尔原作扉页和相片。

第一章 引言

在某种意义上,遗传学也可称为生物源流的科学,因为它与从亲本到子代以及各世代之间的信息的转移有关。遗传学家所关心的是这些转移的起因和经过,其内容成为大家所认识到的在生物群体中所以产生各种变异性和相似性的根据。不过,不是所有在生物体间的变异都是遗传性的。对遗传学家来说,各种环境和发育的因素也是重要而需予研究的。

通过观测与实验,已把各种基本概念作为遗传学的原理而建立起来。这些原理有诸如:(1)基因是遗传的单元。(2)基因是按染色体的线性序列排列的。(3)染色体在生殖细胞(卵和精子)中通常是成单的单元,但是它们在受精卵以及从受精卵发育成的体细胞中是成对的。(4)每对基因的染色体对子中的单体都成单地分离到不同的生殖细胞中去。(5)在卵和精子的形成时,在不同的染色体上所带的不同基因对子的单体之间作独立的随机组合。(6)基因是脱氧核糖核酸(DNA)的节段单元,具有复制的能力。它们携带着密码信息,可借以转录并翻译成或者是酶或者是结构蛋白质的多肽链。(7)在基因和在染色体中有时会发生变化(突变)。(8)多基因控制着数量性状(例如体尺、色素含量等)的遗传。(9)在群体中的各基因间会建立起一套平衡,其水准则可通过诸如突变、迁移、选择等因素而变化,这种现象提供了种族和物种形成的基础。(10)遗传的模式是跟不同的交配系统(例如近交或远交)相关联的。

在本书中,对有关上述的和其他的遗传学原理在微生物、植物、动物、医学等方面的应用作了详细的讨论。有关动物的行为模式,有时也可通过遗传学原理来研究它们。

一门科学的诞生

格雷戈·孟德尔(Gregor Mendel 1822—1884)用豌豆(*Pisum sativum*)所作的开创性实验是在他当代理教师时在修道园地里的一小块空地上进行的。从他实验研究所得出的结论为近代遗传学奠定了基础。

孟德尔并不是完成杂交实验的第一个人,但是他是以单个性状为依据来研究其结果的创始人之一。在他之前的一些研究者所考虑的是整个生物体,其中结合有许多错综复杂的性状,因而他们只能够观察到在亲本和后代之间的许多差异而已。孟德尔用科学的方法设计了许多必要的实验,并对其杂交实验结果所得的豌豆进行实际的计数和分类,然后用数学模型来比较各种比例,并为这些差异立出了一项假说。孟德尔虽然为遗传单元的传递设计了一个精审的数学模型,但对所涉及的生物学机制却没有什么概念。尽管如此,但他在初步的实验和假说的基础上,预测了遂后各次杂交的结果,并得到了证实。

在1900年,孟德尔的论文被三位植物学家同时发现。他们是:荷兰以研究月见草和玉米的突变理论而闻名的 de Vries,德国研究玉米、豌豆和菜豆的 Correns,以及奥地利研究包括豌豆在内的好几种植物的 von Tschermak-Seysenegg。这几位研究工作者每人都