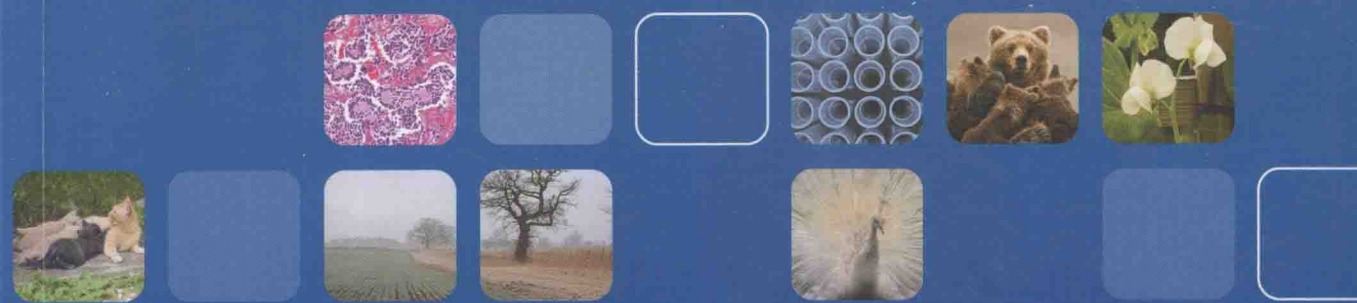
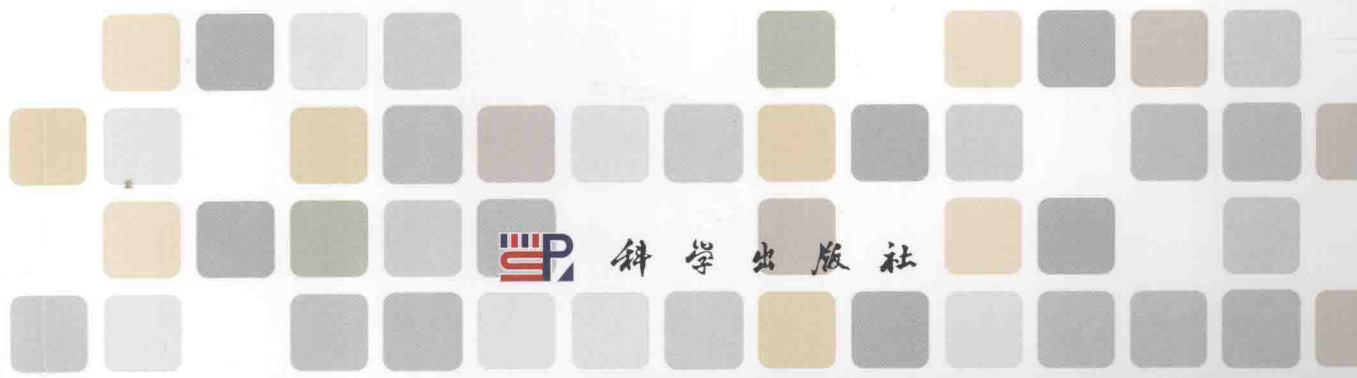




遗传学 (双语教材)

Genetics (Bilingual Textbook)

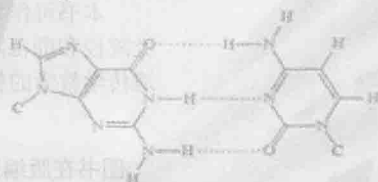
〔加〕Michael K. Deyholos 王傲雪 〔加〕Jian Zhang 编著



遗传学

Genetics

[加] Michael K. Deyholos 王傲雪 [加] Jian Zhang 编著



deoxyribonucleic a

科学出版社

北京

内 容 简 介

遗传学是生物学专业,以及农、林、医、师范类院校相关专业的核心课程之一。本书中英文对照,语言精练,通俗易懂,并配有大量经典图片,具有很强的针对性和可读性。全书既反映遗传学的基本原理、兼顾该学科的最新进展,同时又考虑到以遗传学作为基础课程的相关专业本科生的中英文阅读能力和理解能力,在知识体系上按照单基因、两个基因、多基因及分子遗传,以及基因调控的前后顺序,逐步进行遗传分析和讲解,并在各章后配有小结、关键术语和综合性思考题,便于学生整体掌握内容和增强对内容的理解,提高学生的创新性和逻辑性思维能力。

本书可作为生物学相关专业,特别是以遗传学作为基础课程的农、林、医类院校和师范院校相关专业本科生和研究生的遗传学双语教材,也可作为从事遗传学教学的教师、科研人员和对生命科学感兴趣的读者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

遗传学= Genetics: 英汉对照/ (加) 戴豪勒斯 (Deyholos, M. K.), 王傲雪, (加) 张健编著. —北京: 科学出版社, 2013

ISBN 978-7-03-038343-3

I. ①遗… II. ①戴… ②王… ③张… III. ①遗传学-双语教学-高等学校-教材-英、汉 IV. ①Q3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 191615 号

责任编辑: 席 慧 / 责任校对: 宣 慧
责任印制: 阎 磊 / 封面设计: 迷底书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 9 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2013 年 9 月第一次印刷 印张: 14 1/4 插页: 4

字数: 374 000

定价: 29.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言 (PREFACE)

进入新千年以来,随着新技术、新方法、新学科的发展,遗传学进入了新的发展阶段。每通过科研和阅读文献材料感受遗传学上的新发现、新进展时,都不禁惊叹于遗传基因的奥秘和生命的精彩。然而,很多时候专业人士由于语言的限制,不能领略到国际上的最新进展,或者因为专业术语不熟,阅读英文文章较为吃力,从而影响对遗传、基因和生命相关文献的理解。随着科学研究和生物学及相关产业的国际化程度越来越高,对生物学及相关专业本科生的语言能力要求也越来越高。怎样提高本科生的专业外语水平是我们目前亟待解决的问题。原版教材阅读起来相对难度大,在一定程度上影响了本科的教学质量。而且,遗传学是生物学及农、林、医学的核心和重要的基础课程之一。为了更好地适应遗传学双语教学的需求,达到既掌握英语专业术语,培养学生的语言习惯,同时又能系统和全面地掌握遗传学原理和知识的目的,我们编写了本书。本书的编写源于我们和 Alberta 大学 Deyholos 教授、Alberta 研究院 Jian Zhang 研究员多年来在遗传学教学和科研上的合作与交流。全书力图反映遗传学的基本原理,并且兼顾该学科的最新进展,同时又考虑了本科生,特别是农、林、医、师范类院校以遗传学作为基础课程的相关专业学生的阅读能力和理解能力。书中英文由以英语为母语的加拿大教授编写,采用了通俗易懂的语言进行简明而又系统地论述,既利于专业知识的传授又便于英语专业术语的掌握。

本书紧紧以经典遗传学为主线,进行了遗传学知识的讲述和分析。具体来说,主要有以下几个特点:①注重遗传学基本原理的讲述,这是遗传学的精髓和基础;②注重遗传学与实际生活中例子的结合,增强学生的学习兴趣;③注重从实验到科学理论及科学理论指导实验的研究实践过程,提高学生分析问题的能力;④注重通过遗传分析培养学生解决问题的能力;⑤内容尽量避免与基因工程、生物化学、分子生物学等课程重复的部分,但保留遗传学的完整性和系统性;⑥注重英语与汉语的对称结构和表达习惯的结合,实现学生迅速掌握英语术语的目的;⑦教学体系上注重从一个位点到两个位点再到多个位点及分子水平上调控,以及系统遗传分析的理念的过程,使整个教材由浅入深,由简入繁,让学生逐渐深入其中,构建遗传学的知识体系。

全书内容共分 12 章,包括概论,染色体、有丝分裂与减数分裂,一个位点的遗传学分析,突变与变异,系谱与群体,两个位点的遗传学分析,连锁与作图,分子生物学技术,分子标记与数量性状,基因组学与系统生物学,基因表达调控,癌症遗传学等。

本书可作为综合性院校,农、林、医类院校和师范院校生物学相关专业,特别是以遗传学

作为基础课程的本科生的遗传学双语教材，也可作为从事遗传学教学的教师及相关科研人员、研究生的参考用书。

本书在编写过程中参考了国内外相关教材和研究成果，同时在出版过程中得到了科学出版社的大力支持，在此一并表示感谢。由于时间关系和水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者在使用过程中提出批评和意见，以便再版时完善。

编者

2013年7月

彩版 (COLOR FIGURES)



图2.4 用序列特异性荧光探针对人类细胞分裂中期染色体进行标记加以区别，圆形物体是用同样的荧光探针进行标记的处于细胞间期的细胞核，显示了间期染色体的复杂空间分布



图2.12 三倍体无籽西瓜的截图。果肉中白色的是败育的种子

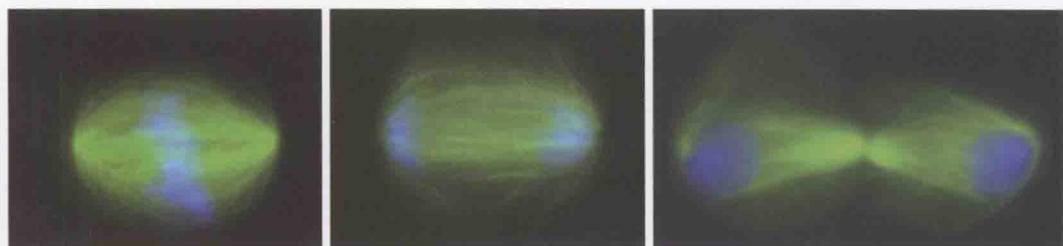


图2.5 在拟南芥有丝分裂中期、后期和末期（从左向右）中用荧光染料标记的染色体（蓝色）和微管（绿色）

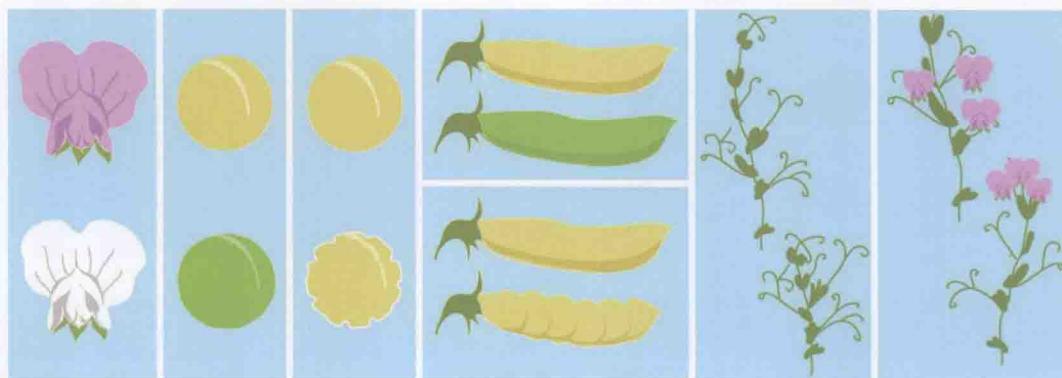


图3.1 孟德尔研究豌豆的7个性状

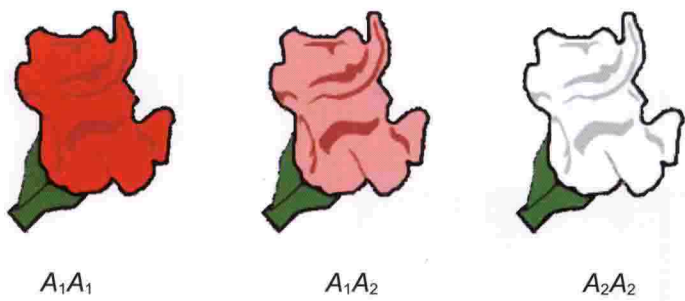


图3.3 半显性等位基因中基因型和表现型的关系

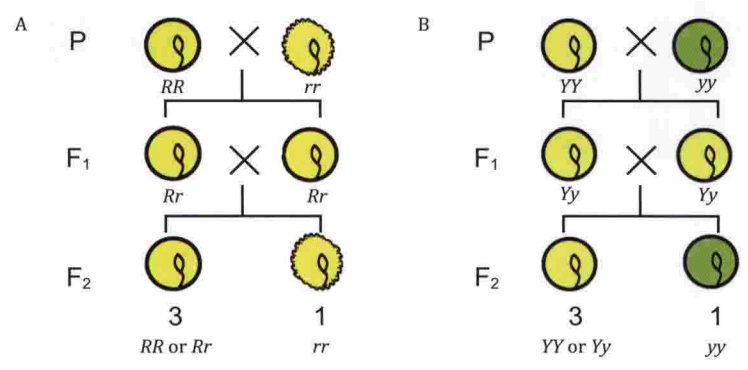


图6.1 在豌豆单基因杂种杂交中涉及的两个明显的性状

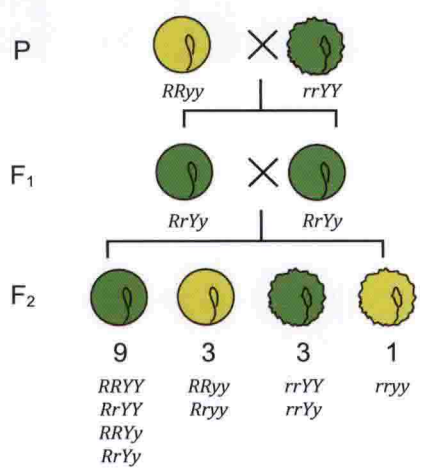


图6.2 纯育系杂交为使F₁代得到双基因杂交种。这些特定的双基因杂交种杂交会形成4种表现型

	<i>RY</i>	<i>Ry</i>	<i>rY</i>	<i>ry</i>
<i>RY</i>	<i>RRYY</i>	<i>RRYy</i>	<i>RrYY</i>	<i>RrYy</i>
<i>Ry</i>	<i>RRYy</i>	<i>RRyy</i>	<i>RrYy</i>	<i>Rryy</i>
<i>rY</i>	<i>RrYY</i>	<i>RrYy</i>	<i>rrYY</i>	<i>rrYy</i>
<i>ry</i>	<i>RrYy</i>	<i>Rryy</i>	<i>rrYy</i>	<i>rryy</i>

图6.3 旁氏棋盘法表示出图6.2的双基因杂种杂交结果。4类表现型分别由不同底色表示：黄色圆粒(黄)；绿色圆粒(蓝)；黄色皱粒(红)；绿色皱粒(绿)



图6.4 不同毛色的拉布拉多猎犬（从左至右）黑色、巧克力色、黄色

	<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>ab</i>
<i>AB</i>	<i>AABB</i>	<i>AABb</i>	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>
<i>Ab</i>	<i>AABb</i>	<i>AAbb</i>	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>
<i>aB</i>	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>	<i>aaBB</i>	<i>aaBb</i>
<i>ab</i>	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>	<i>aaBb</i>	<i>aabb</i>

图6.5 当两个位点影响拉布拉多猎犬不同毛色时，双基因杂种杂交后代的遗传型和表现型。表格中底色指示后代的表型：黑色表皮(黑色, $A_B_$)；巧克力色表皮(棕色, A_bb)；黄色表皮(黄色, $aaB_$ 或 $aabb$)



图6.6 绿色、黄色、白色南瓜果实



图6.10 红色（左侧）和白色（右侧）小麦种子

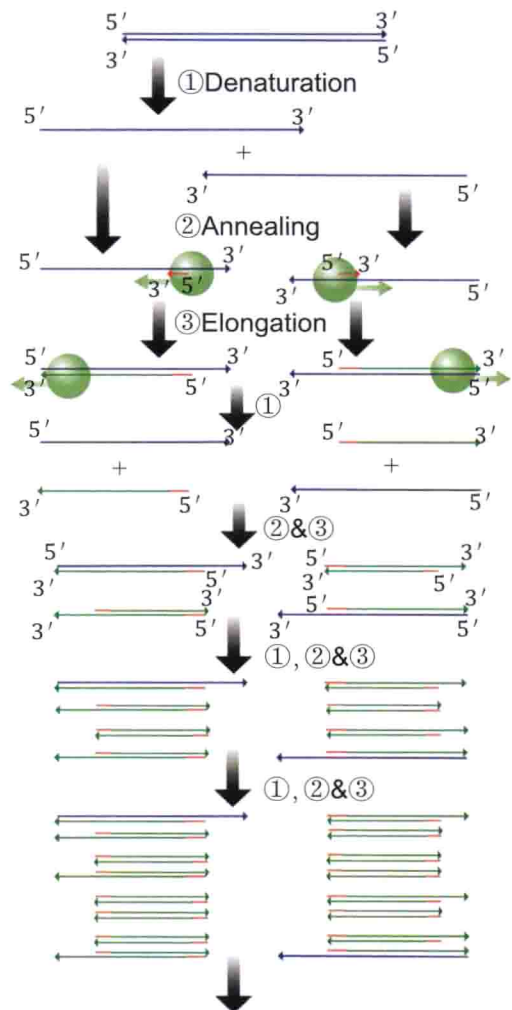


图8.5 用数字标出热循环的3个阶段的PCR反应。蓝色的模板链从红色的引物开始复制，新合成的为绿色。随着连续的PCR循环，两侧与引物结合位点的绿色链呈指数增长

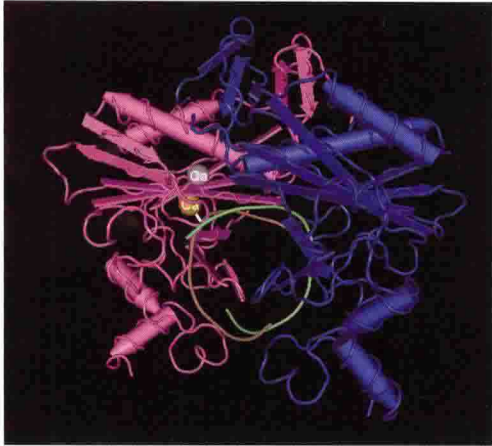


图8.6 *EcoR I* 的二聚体像DNA双螺旋上坐了一个马鞍(一条链是绿色, 另一条是棕色)。这是一张螺旋结构中间俯瞰图

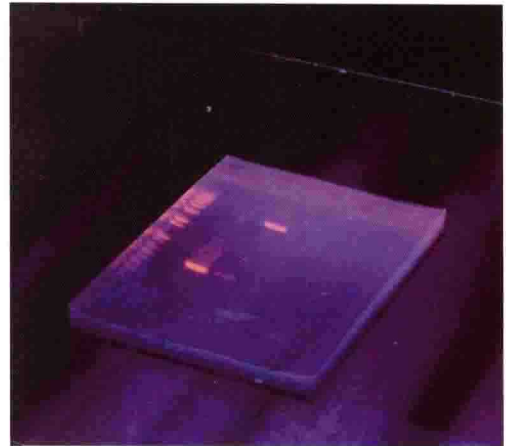


图8.12 用紫外灯照射溴化乙锭染色的琼脂糖凝胶。有DNA的凝胶发出荧光

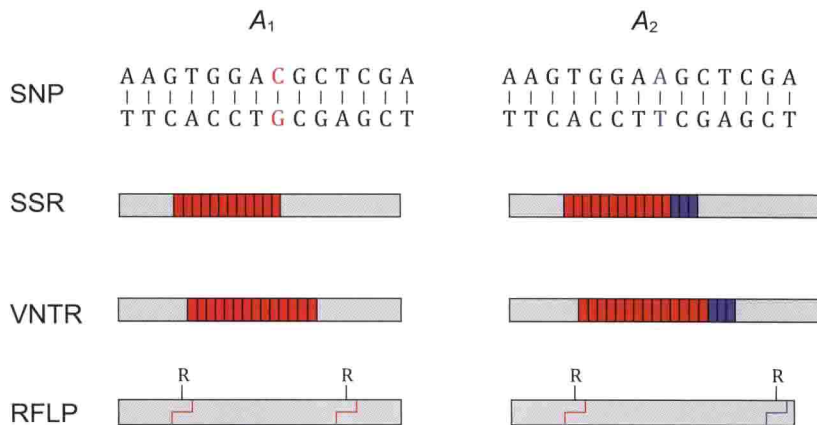


图9.1 DNA多态性的一些例子。变异区域被标记成蓝色, 并且每个变异序列随机地定为两个等位基因中的一个。缩写: SNP(单核苷酸多态性); SSR (简单重复序列)=SSLP(简单序列长度多态性); VNTR(可变数目串联重复序列); RFLP(限制性片段长度多态性)。
VNTR与SSR在重复单元大小上不同; VNTR重复单元比SSR 大

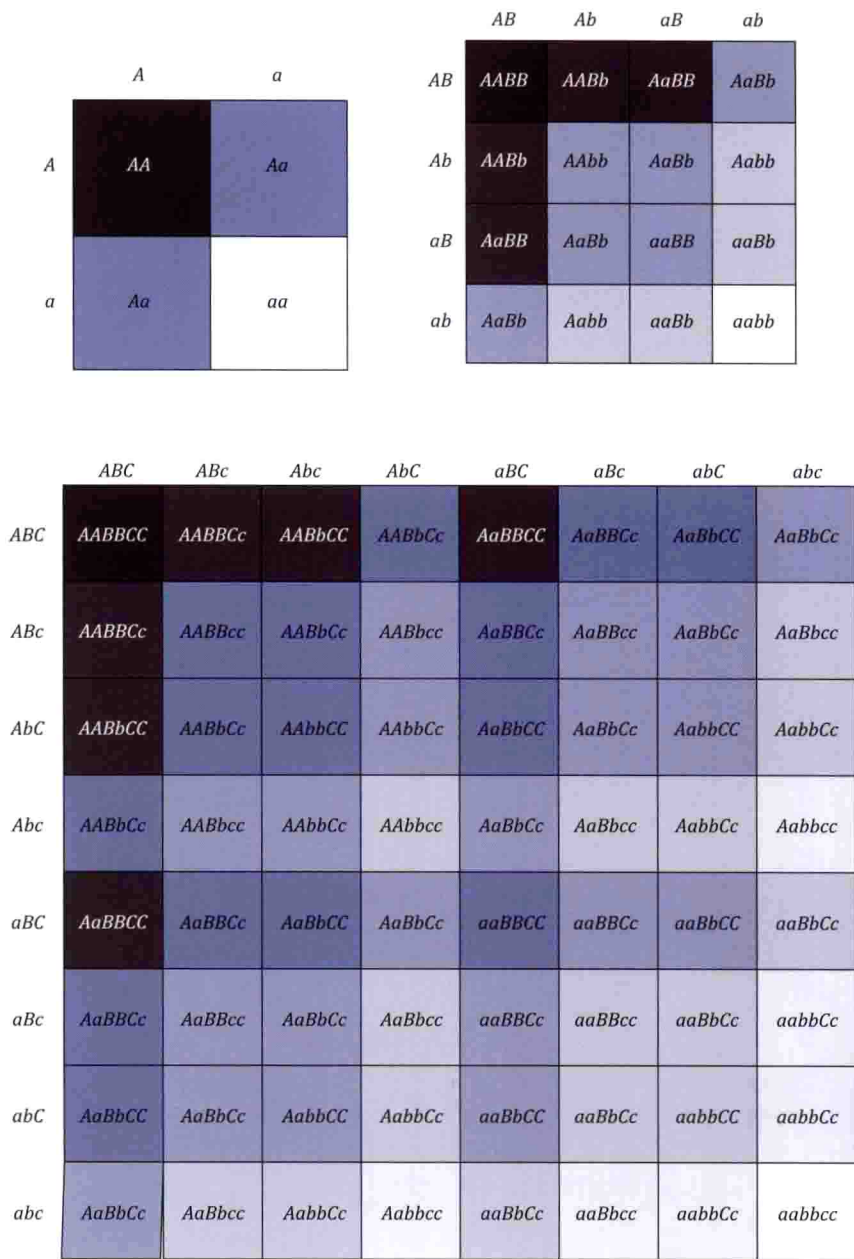


图9.5 在旁氏棋盘法中表示1个、2个或者3个位点。我们使用1个到3个主效基因的简化例子，并且在每种情况下这3个基因对表现型的影响是加性的，意味着越多“大写”等位基因存在，表现型越强。比较旁氏棋盘方格和相关的表现型，在这些条件下影响一个性状的基因数目越多，就会有越多期望的中间表现型类型

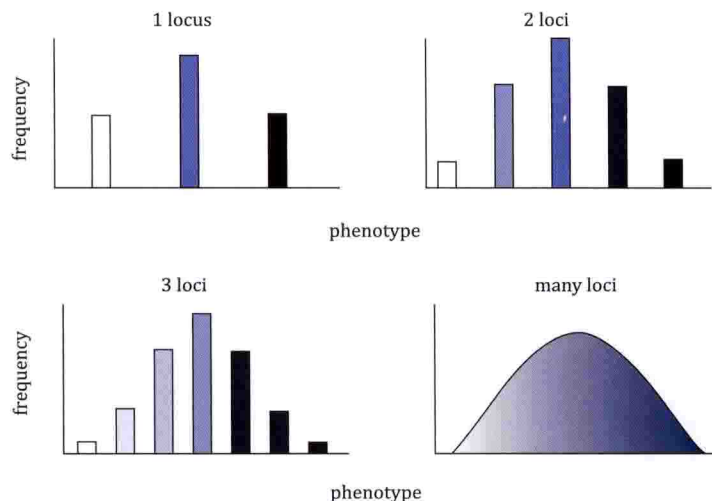


图9.6 影响一个性状的位点越多，预期表现型类型的数目就越多。对于一些性状，相关位点的数目很多以至于表现型类型融合在一起呈现出明显的连续变异

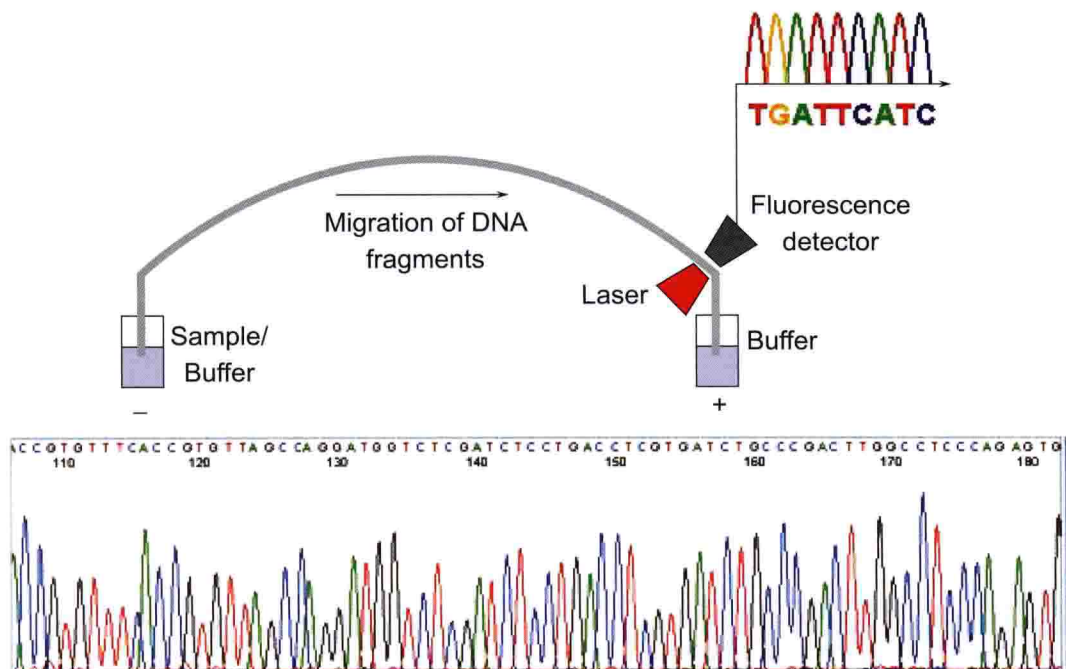
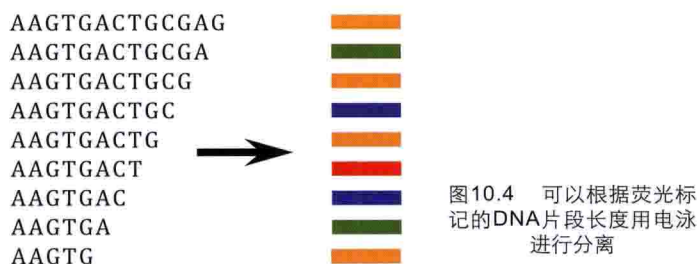


图10.5 荧光标记的产物可以通过毛细管电泳进行分离，产生能够读取序列的色谱

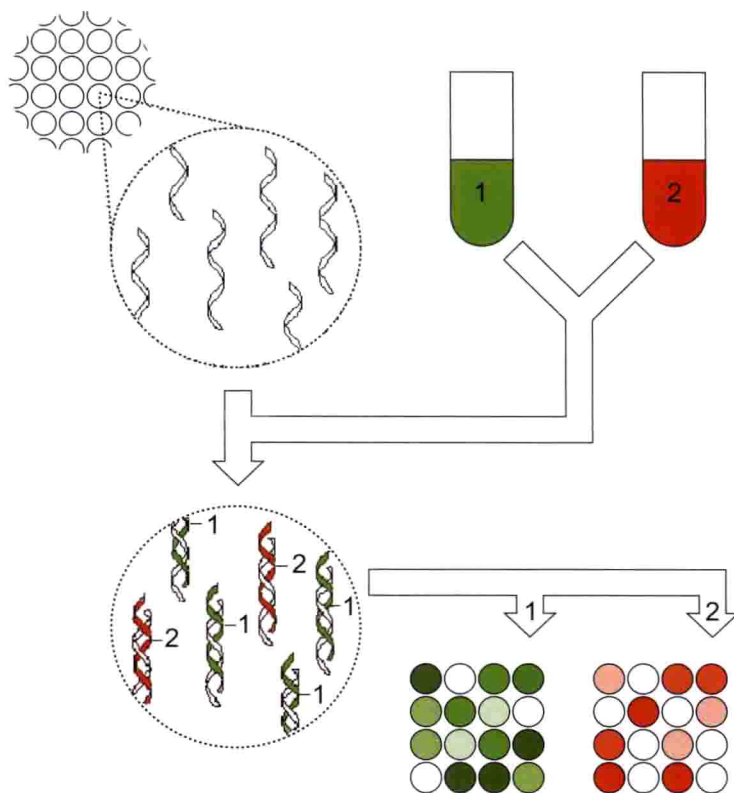


图10.7 一个典型的DNA微阵列的例子。来自两个组织样品转录的荧光标记的分子与微阵列表面固定的DNA分子杂交。标记的分子将与原来组织样品的转录丰度在数量上成比例地结合。因此，在微阵列上的点的绿色多于红色，代表绿色标记的组织样品分子丰度更高

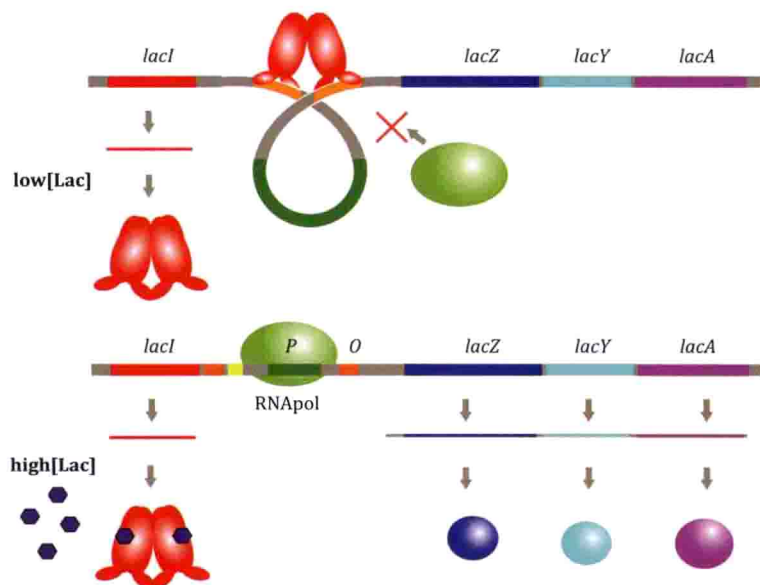


图 11.3 当乳糖[Lac]浓度低时，*lacI*四聚体与操纵基因(O)结合，从而阻碍了RNA聚合酶（绿色）与启动子(P)的结合。此外，当乳糖浓度高时，乳糖与 *lacI*结合，阻止阻遏蛋白与操纵基因结合，并允许了RNA聚合酶进行转录

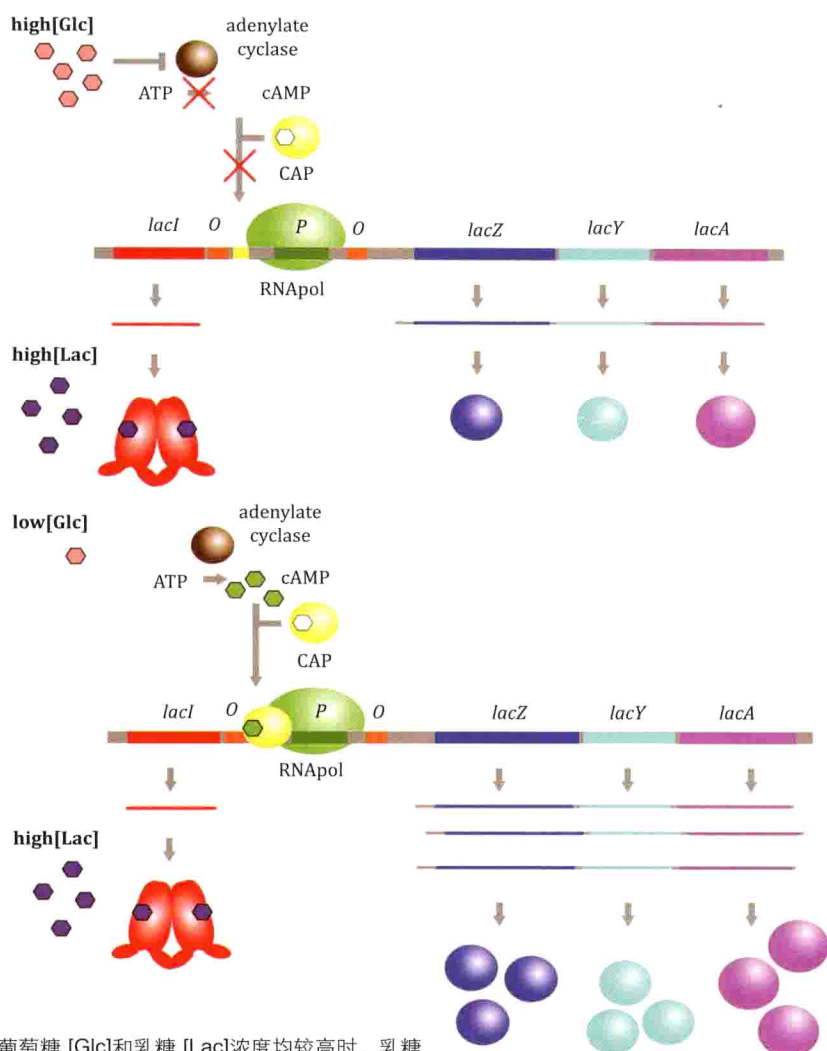


图 11.5 当葡萄糖 [Glc]和乳糖 [Lac]浓度均较高时，乳糖操纵子在中等水平上被转录，因为CAP（在缺少cAMP情况下）不能与其相应的顺式元件（黄色）结合，因此不能帮助稳定RNA聚合酶在启动子上的结合。此外，当葡萄糖 [Glc]浓度低，乳糖[Lac]浓度高时，CAP和cAMP能在启动子附近结合，并且进一步增强了乳糖操纵子的转录

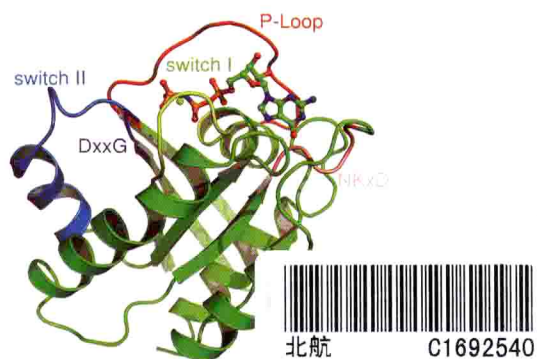


图12.5 ras蛋白结构

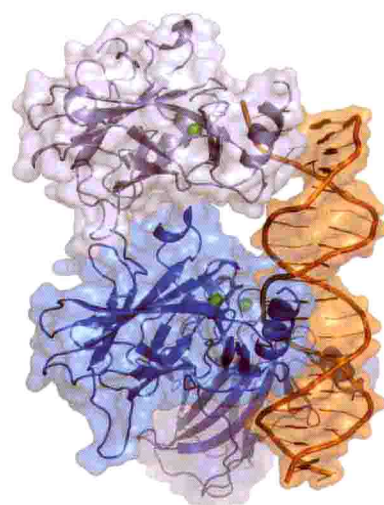


图12.6 p53 结合到DNA分子的靶点上

CONTENTS

Preface

Chapter 1 INTRODUCTION /1

Genes are units of inheritance	2
DNA is the genetic material	3
The function of genes	7
The structure of DNA	10
The genome	13
Model organisms	15

Chapter 2 CHROMOSOMES, MITOSIS, AND MEIOSIS /21

Chromosomes may be loose or compact	22
Mitosis	25
Meiosis	27
The cell cycle and changes in DNA content	28
Karyotypes show chromosome number and structure	30
Polyploidy	33
Endoreduplication	35
Gene balance	36
Organelle genomes	37

Chapter 3 GENETICS OF ONE LOCUS /42

Mendel's First Law	43
Relationships between alleles and phenotypes	44
Biochemical basis of dominance	48
The Punnett Square and monohybrid crosses	49
Test crosses can be used to determine genotypes	50
Sex-linkage is an important exception to Mendel's First Law	51
Phenotype may be influenced by other factors besides genotype	53

Deviations from expected ratios	54
---------------------------------------	----

Chapter 4 MUTATION AND VARIATION /61

Origins of Mutations	62
Mutant screening: forward genetics	69
Some mutations may not have detectable phenotypes	71

Chapter 5 PEDIGREES AND POPULATIONS /75

Pedigree analysis	76
Inferring the mode of inheritance	77
Sporadic and non-heritable diseases	81
Calculating probabilities	82
Population Genetics	84

Chapter 6 GENETIC ANALYSIS OF TWO LOCI /92

Mendel's second law	93
Assumptions of the 9 : 3 : 3 : 1 ratio	96
Epistasis and other gene interactions	97
Enhancer/Suppressor Screens	102

Chapter 7 LINKAGE AND MAPPING /109

Recombination	110
Linkage suppresses recombination	112
Crossovers allow recombination between linked loci	113
Inferring recombination from genetic data	114
Genetic mapping	119
Mapping with three-point crosses	122

Chapter 8 TECHNIQUES OF MOLECULAR BIOLOGY /131

Isolating genomic DNA	132
Isolating or detecting a specific sequence by PCR	133
Cutting and pasting DNA: restriction and ligation	138
Cloning DNA: plasmid vectors	140

DNA analysis: gel electrophoresis	143
DNA analysis: Blotting and hybridization	145

Chapter 9 MOLECULAR MARKERS AND QUANTITATIVE TRAITS /152

Origins of molecular polymorphisms	153
Classification and detection of molecular markers	154
Applications of molecular markers	156
Quantitative trait locus analysis	160

Chapter 10 GENOMICS AND SYSTEMS BIOLOGY /170

DNA sequencing	171
Whole genome sequencing	176
Functional genomics	179

Chapter 11 REGULATION OF GENE EXPRESSION /184

The lac Operon	185
Mutants of the lac operon	189
Eukaryotic gene regulation	191
Regulatory elements in evolution	193
Other regulators of transcription	194
Vernalization is an example of epigenetic cellular memory	196

Chapter 12 CANCER GENETICS /203

Cancer cell biology	204
Mutagens and carcinogens	205
Oncogenes	211
Tumor suppressor genes	212

Main References / 215

Color Figures

目 录

前言

第1章 概论 /1

基因是遗传的单位	2
DNA 是遗传物质	3
基因的功能	7
DNA 的结构	10
基因组	13
模式生物	15

第2章 染色体、有丝分裂与减数分裂 /21

染色体的疏松和致密结构	22
有丝分裂	25
减数分裂	27
细胞周期和 DNA 含量的改变	28
核型显示染色体数目和结构	30
多倍体	33
核内复制	35
基因平衡	36
细胞器基因组	37

第3章 一个位点的遗传学分析 /42

孟德尔第一定律	43
等位基因和表现型的关系	44
显性的生化基础	48
旁氏棋盘法和单基因杂种杂交	49
测交确定基因型	50
伴性遗传是孟德尔第一定律中一个重要的例外现象	51
表现型可能受基因型之外的其他因素影响	53
预期比率的偏离	54