

实用遗传学

刘世强 编著

辽宁科学技术出版社

实用遗传学

张应昌 主编

北京：科学出版社出版

实用遗传学

刘世强 编著

辽宁科学技术出版社

一九八六年·沈阳

前 言

本书是笔者结合教学实践，在参阅部分国内外遗传学书籍的基础上，为配合农业广播学校及有关农业技术培训班教学而编写的。为了使本书适合于初学者的需要，编写时，除在内容上注意保持遗传学本身的系统性外，在写法上力求通俗，尽量结合遗传现象解释遗传学原理，尽可能把遗传学原理和作物育种与改良结合起来，以增强本书的实用性。

全书共十五章。前十四章介绍了遗传学的基本知识，各章后面有小结和习题；第十五章介绍了几种常用的遗传学试验方法。

本书在编写过程中，得到了辽宁省农业管理干部学院和营口市农业技术推广中心的大力支持，沈阳农业大学陈兆驹教授提供了宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

编写本书还只是尝试。如果读者能通过本书对遗传学有概括的了解，初步掌握遗传学的基本知识，为学习作物育种学打下基础，那便是笔者最大的欣慰了。

由于本人水平有限，本书在内容叙述、深浅、详略处理上难免有错误与不妥之处，敬请读者批评指正。

编 著 者

一九八五年于沈阳农业大学

目 录

第一章 遗传、变异与进化	1
遗传与变异	1
生物进化的动力	4
隔离与生物进化和物种形成	7
生命起源与物种进化	9
从混合遗传到颗粒遗传	12
经典的基因论	13
分子时代的遗传学	15
习 题	16
第二章 基因的载体——染色体	18
染色体的一般概念	18
染色体的形态	18
染色体的结构	19
染色体的数目	21
染色体的复制与分裂	23
染色体的超微结构	25
染色体分析及应用	27
染色体组型分析	28
荧光带型分析	30

吉姆萨带型分析	31
细胞分裂与染色体行为	33
有丝分裂	34
有丝分裂的意义	37
减数分裂	38
几个值得说明的问题	44
有丝分裂与减数分裂的比较	46
雌雄配子的形成和双受精	48
雌雄配子的产生	49
受精及生活史	52
被子植物的花粉直感现象	53
习 题	55
 第三章 遗传物质的分子基础	57
生物遗传物质的一致性	57
核酸的种类	57
核酸的结构	58
生物的种类为何庞杂	66
核酸的复制	66
DNA的转录	70
DNA的翻译	71
遗传密码	74
中心法则及其发展	78
生物性状之差的实质	79
基因的调控	81
基因的分子实质	83
习 题	86

第四章 孟德尔遗传	87
孟德尔的工作及其发现	88
观察到四个现象	88
四项工作和四个发现	89
孟德尔在植物两对性状上所做的工作和发现	91
一些基本概念	94
遗传因子	94
等位基因	94
非等位基因	94
复等位基因	95
基因型	96
表现型	96
纯合基因型	96
杂合基因型	97
F_1 不分离	97
F_2 开始分离	97
F_0 代	98
个体与家系	98
纯合基因型家系的获得	99
如何判断亲本的基因型纯不纯	99
孟德尔遗传现象的解释	99
成对的等位基因彼此分离并被分配到不同的性细胞中去	100
等位基因分离, 非等位基因独立自由组合地进入不同配子里	105
孟德尔遗传的性质和细胞学实质	111
单基因质量性状的遗传	111

各对等位基因分别被载于不同对的同源染色体上·····	112
多对性状的遗传·····	112
多对杂合基因的分离·····	112
遗传学问题的支线算法·····	115
遗传学问题的数学算法·····	118
孟德尔遗传的发展·····	119
与孟德尔遗传不符的事实及原因·····	119
孟德尔成功的原因·····	120
一因多效与多因一效·····	122
等位基因互作·····	122
非等位基因互作·····	124
遗传规律适合度的测定·····	132
孟德尔遗传的用途·····	135
小 结·····	139
习 题·····	140

第五章 连锁遗传·····146

连锁遗传的表现·····	146
连锁遗传现象的发现·····	146
亲本类型多新类型少·····	149
连锁遗传的验证·····	151
连锁与交换的遗传机理·····	153
单基因控制的遗传·····	153
控制各对相对性状的基因同时被载于一对同源染色 体上·····	153
交换值及其测定·····	158
交换值·····	158

交换值的测定与计算.....	158
交换值的用途.....	160
基因定位.....	166
两点测验法.....	166
三点测验法.....	169
F_1 自交法.....	174
单交换与双交换.....	175
干扰与符合.....	178
连锁图及其绘制.....	179
性别决定与性连锁.....	179
性别决定.....	181
环境条件与性别决定.....	183
植物的性别决定.....	184
性连锁.....	185
早期性别鉴定.....	187
连锁遗传的意义.....	189
小 结.....	189
习 题.....	192
第六章 遗传与环境	198
基因的表达与环境.....	198
外显率.....	198
反应规范.....	200
纯系和纯系学说.....	200
数量性状的遗传.....	202
连续变异与不连续变异.....	202
微效多基因的遗传.....	205
主效基因与修饰基因.....	209
超亲遗传.....	209

数量遗传的统计分析·····	209
遗传力及遗传力分析·····	211
遗传力·····	211
遗传力的估算·····	212
遗传力估算的田间试验设计·····	216
遗传力与杂种后代的选择·····	217
早世代表型混合选择法·····	217
晚世代基因型单株选择法·····	217
遗传进展·····	218
选择的类型·····	220
小 结·····	221
习 题·····	223
第七章 群体遗传 ·····	227
群体的概念·····	227
群体·····	227
孟德尔群体·····	228
基因库·····	228
群落·····	228
基因频率、基因型频率及其关系·····	228
基因频率与基因型频率·····	229
基因频率与基因型频率的关系·····	229
基因与基因型频率的分析计算·····	230
平衡着的孟德尔群体的性质·····	231
平衡着的孟德尔群体·····	231
平衡着的孟德尔群体的性质·····	231
群体的遗传·····	233
理想的孟德尔群体·····	233
哈德—魏伯格定律·····	233

群体遗传平衡的打破——群体的变异	225
随机交配的偏移与群体平衡	236
基因突变与群体平衡	241
选择与群体平衡	243
遗传漂迁与群体平衡	247
迁移与群体平衡	250
群体改良	250
孟德尔群体的基本特征	250
群体改良的由来	251
群体改良的方法	251
小 结	252
习 题	253
第八章 细胞质遗传	256
细胞质遗传的现象和特征	256
细胞质遗传现象的发现	256
细胞质遗传的特征	257
母性影响	259
细胞质遗传的遗传基础	262
细胞质基因的存在	262
细胞质基因的载体	262
细胞质基因的传递	263
核基因、胞质基因与性状表现	264
植物雄性不育的遗传	266
植物雄性不育的类型及特征	267
三系及“三田”	269
三系的获得	271
孢子体不育与配子体不育	276

核质多基因对应决定的雄性不育·····	278
小 结·····	279
习 题·····	280
第九章 生物体的交配 ·····	283
近亲繁殖·····	283
自交·····	284
近交·····	284
近亲繁殖的遗传效应·····	284
杂 交·····	290
品种间杂交·····	290
远缘杂交·····	291
杂种优势·····	292
杂种优势的遗传基础·····	292
杂种优势的预测·····	294
杂种优势的多代利用·····	295
小 结·····	295
习 题·····	296
第十章 基因突变 ·····	299
基因突变的概念及产生·····	299
点突变·····	299
体细胞突变和性细胞突变·····	300
自然突变与人工诱变·····	300
基因突变的特征·····	301
独立的单基因突变·····	301
基因突变的重演性·····	301
基因突变的可逆性·····	302

基因突变的多方向性.....	302
基因突变的有害性.....	303
基因突变的平行性.....	305
基因突变与性状表现.....	305
显性突变与隐性突变的表现.....	305
大突变与小突变.....	306
基因突变的鉴定及突变频率的测定.....	307
突变的鉴定.....	307
显性突变或隐性突变的鉴定.....	307
基因突变频率的测定.....	308
人工诱变.....	309
物理诱变.....	309
化学诱变.....	315
基因突变与系统育种和良种繁育.....	320
基因突变与辐射育种.....	321
小 结.....	321
习 题.....	323
第十一章 染色体畸变.....	325
染色体缺失.....	325
缺失的染色体.....	325
缺失杂合体与缺失纯合体.....	327
缺失的遗传效应.....	327
染色体重复.....	329
重复的染色体.....	329
杂合重复体与纯合重复体.....	330
剂量效应.....	331

位置效应.....	331
染色体倒位.....	333
倒位的染色体.....	333
倒位杂合体和纯合体.....	333
倒位圈和染色体“桥”.....	333
部分不育.....	337
性状的改变.....	340
降低重组率.....	340
染色体易位.....	341
易位的染色体.....	341
易位杂合体与易位纯合体.....	341
“十”字型、四体环与“ ∞ ”型.....	344
易位的遗传效应.....	345
育性下降.....	345
重组率下降.....	346
基因之间的关系变化.....	347
染色体数目减少.....	347
易位纯合体可育.....	347
易位的表示方法.....	347
家蚕早期性别鉴定.....	348
小 结.....	349
习 题.....	351

第十二章 染色体数目变异.....354

染色体数目变异.....	354
染色体的倍数性.....	354
染色体倍数性的改变.....	354
染色体的非倍数性变异.....	358

单倍体与一倍体	358
单倍体与一倍体	358
单倍体高度不育	359
加了的单倍体可育并高度纯合化	360
同源多倍体	362
机体的生化活性加强	362
育性不正常	363
性状的变异	364
无籽西瓜与无核蜜桔	364
同源多倍体的获得	365
同源多倍体的基因分离	335
随机分离	365
完全均衡分离	368
异源多倍体	371
偶倍数异源多倍体	371
偶倍数异源多倍体的特征	372
奇倍数异源多倍体	373
双二倍体与倍半二倍体	374
异源多倍体是物种形成与进化的重要途径	374
非整倍体的变异	374
单体	375
缺体	375
三体	376
四体	378
三体的基因分离	378
随机分离	379
完全均衡分离	381
随机分离与完全均衡分离	383

非整倍体材料	384
非整倍体系列	384
基因定位	386
染色体替换	389
小 结	391
习 题	395
第十三章 生物工程	398
什么是生物工程	398
生物工程的基本内容	399
基因工程	399
细胞工程	404
染色体工程	405
细胞器工程	409
生物工程的现状与展望	409
第十四章 遗传学中一些基本问题和作物育种改良	415
基因重组与作物改良	415
基因重组的概念、方式和实质	415
基因重组产生的途径	417
基因重组与作物改良	418
单基因遗传与多基因遗传	420
基因与性状	420
单基因遗传与等位基因互作	420
多基因遗传与非等位基因互作	421
基因的认识论及系统育种与辐射育种	422

基因不是稳定的实体·····	422
基因的分子实质·····	423
基因的种类·····	423
基因的基本化学属性·····	424
基因的调控·····	424
基因突变与系统选育和辐射育种·····	424
对基因载体的认识·····	425
核遗传·····	426
质遗传·····	427
对遗传变异规律的认识·····	427
直观层次上的遗传认识·····	427
微观层次上的遗传认识·····	429
遗传与环境及良种繁育和杂种后代的选择·····	429
基因的表达与环境·····	430
纯系学说与良种繁育·····	430
遗传力与杂种后代的选择·····	431
生物体的繁殖与机体育性以及雄性不育·····	431
生物体的繁殖·····	431
遗传原因引起的机体育性改变·····	432
雄性不育的利用·····	433
生物的进化·····	434
第十五章 遗传学试验研究法·····	436
植物花粉母细胞减数分裂涂抹制片法·····	436
用途和原理·····	436
步骤和程序·····	437
注意事项·····	439
植物根尖有丝分裂压片法·····	439