



中国蚕种学

主编 向仲怀

ZHONGGUOCANZHONGXUE

中国蚕种学

主 编 向仲怀

副主编 夏建国 黄君霆 敖明军

四川科学技术出版社

1995 年 · 成都

(川)新登字 004 号

书 名 / **中国蚕种学**

主 编 / 向仲怀

责任编辑 · 侯硃楠 谢增桓

封面设计 · 韩建勇

版面设计 · 杨璐璐

责任校对 · 陈佑伟

出 版 四川科学技术出版社

发 行 成都盐道街 3 号 邮编 610012

印 刷 四川省地矿局测绘队印刷厂

版 次 1995 年 2 月成都第一版

1995 年 2 月第一次印刷

规 格 787×1092 毫米 1/16

印张 33.25 800 千字 插页 6

印 数 1— 2000 册

定 价 60 元

ISBN 7-5364-3035-3/s · 542

主 编 向仲怀
副主编 夏建国 黄君霆 敖明军

编委及撰写人：（以姓氏笔画为序）

邓一民	叶夏裕	向仲怀	冯家新
孙肇钰	朱 勇	朱万民	刘 桥
伍永瑜	何斯美	宋方洲	李奕仁
沈昌平	沈以红	陆天锡	吴玉澄
杨明观	陈佑伟	孟智啟	承经宇
钟生泉	夏建国	敖明军	黄君霆
顾家栋	靳永年	潘恒谦	鲁 成

本书各章执笔人员

序	言	向仲怀	朱万民
第一章		宋方洲	沈以红
第二章		邓一民	向仲怀
第三章		鲁成	向仲怀
第四章		鲁成	向仲怀
第五章		钟生泉	
第六章		朱勇	宋方洲
第七章		钟生泉	
第八章		黄君霆	
第九章		黄君霆	孟智啟
第十章		吴玉澄	
第十一章		吴玉澄	夏建国
第十二章		叶夏裕	伍永瑜
第十三章		何斯美	夏建国 靳永年 陆天锡
第十四章		朱勇	向仲怀
第十五章		钟生泉	
第十六章		夏建国	
第十七章		李奕仁	
第十八章		杨明观	孟智啟
第十九章		夏建国	
第二十章		敖明军	陈佑伟
第二十一章		沈昌平	顾家栋
第二十二章		潘恒谦	
第二十三章		潘恒谦	
第二十四章		孙肇钰	
第二十五章		冯家新	
第二十六章		敖明军	陈佑伟
第二十七章		冯家新	
第二十八章		孙肇钰	
第二十九章		冯家新	

序 言

我国是栽桑养蚕、缫丝织绸的发祥地,蚕丝业的发展已有五千年的漫长历史。随着丝绸之路的开辟,我国的丝绸很早就享誉世界,视与金玉齐价;我国的优良蚕种、养蚕技术,也很快传到了世界各地。

18 世纪,意、法等国凭借当时的科技优势,建立了近代蚕业科技体系。19 世纪,由于微粒子病的暴发,欧洲的养蚕业才出现衰退。此时,日本则兴办蚕业学校,培养人才,大量引进欧洲的科学技术,进行蚕丝科学研究,从而建立并逐步完善了现代蚕业科技体系。本世纪 20~30 年代,在蚕种学方面,尤有较大的突破。而蚕种学历来是蚕业科学的核心部分,是各个时期蚕业科学技术发展水平的标志。许多研究成果,如家蚕杂种优势利用以及染色体工程研究,在生物科学史上也堪称伟绩。日本在蚕业科学技术上的辉煌成就,标志着世界蚕业科学的中心,回归到了亚洲。

解放以后,我国蚕丝业经历了恢复、发展阶段并取得了举世瞩目的成就。我国蚕茧产量由 1949 年的 3 万吨增到现在的 70 万吨左右,1970 年我国蚕茧产量就超过了日本,跃居世界首位,这标志着世界蚕丝中心又回到了蚕丝的发祥地。近半个世纪以来,我国蚕业生产和蚕业科学技术所发生的巨大变化,说明我国的蚕业科学技术,已跨入世界先进行列。作为奋斗在这一时期的蚕业科技工作者,回首往事,无不为之振奋;放眼未来,更觉任重而道远。承先启后,继往开来的使命感,激发我们系统总结这一时期我国蚕种学科领域主要成就的意愿。

1991 年 10 月 24 日,中国蚕学会第三届家蚕遗传育种良种繁育学术讨论会在西南农业大学召开。会上决定组织力量编写《中国蚕种学》,并成立了编委会。1992 年 12 月在广西蚕业指导所召开了审稿会。1993 年 2 月上旬,正、副主编在四川省蚕种公司对书稿进行最后审定。

全书由 3 篇 29 章组成,简述如下。

第一篇:蚕的发生与遗传。重点介绍细胞分裂、染色体及蚕的发生、蚕的遗传性状、连锁群、性决定以及染色体工程、基因工程等方面的基础理论和新成就。

第二篇:蚕的育种。系统介绍我国蚕品种资源研究、品种育成、品种审定的主要成就,理论技术和方法及代表性品种的育成系谱。

第三篇:良种繁育。重点介绍我国良种繁育的技术体系、种性保存、蚕种生产各主要技术

环节的研究成果、先进技术、经验与方法。

本书编写的基本思想是坚持理论与实践相结合的原则,贯彻实用性、系统性、科学性和先进性。系统总结我国蚕种学领域的研究成果,反映我国蚕种学的成就、现状和水平,同时也尽量介绍世界蚕种学科领域的新成果、新进展,力求把本书编成一部以记录我国蚕种学领域的成就为主体,又能反映本学科世界水平的著作。

本书编写人员共 20 余人,皆为蚕种学领域造诣精深的专家。但对于某些具体问题的观点、结论,因执笔者不同,可能本书中不完全一致,编者力求客观反映各家论点,供读者独立思考,并在实践中加以检验。各章或节末,附执笔者姓名,以利探讨。

本书编写过程中,得到四川省蚕种公司,广西蚕业指导所、西南农业大学蚕桑丝绸学院的大力支持与帮助,四川科学技术出版社也给与了许多指导与关照,陈佑伟同志、陈家莲同志对本书的整理、出版做了大量工作,在此深表谢忱。

本书内容涉及蚕种学的各个方面,由于编者水平有限,遗谬之处在所难免,敬请读者指正。

向仲怀 朱万民

1994 年 5 月

目 录

序言	1
----------	---

第一篇 蚕的发生与遗传

第一章 细胞分裂与染色体

第一节 有丝分裂	1
一、间期	1
二、分裂期	2
第二节 减数分裂	3
一、减数分裂的概念与特点	3
二、减数分裂过程	3
三、减数分裂的雌雄差异	4
第三节 染色体	6
一、染色体的形态与数目	6
二、染色体的组型	6

第二章 蚕的发生

第一节 精子发生	8
一、雄性内部生殖器官	8
二、精子的形成	10
三、有核和无核精子	10
第二节 卵子的发生	12
一、雌性内部生殖器官	12
二、卵的形成	14
三、成熟卵的构造和化学组成	15
第三节 胚胎发生	17

一、交配	17
二、精子进入卵内的过程	18
三、受精	19
四、胚胎形成	20
五、胚胎发育主要阶段的形态 及生理特点	25

第三章 形态性状遗传

第一节 形态性状遗传的 基本规律	29
一、分离规律	29
二、自由组合规律	30
三、基因的相互作用	31
第二节 蚕的主要形态性状	34
一、卵的性状	34
二、幼虫性状	36
三、茧的性状	39
四、蛹、蛾的性状	40

第四章 连锁群

第一节 连锁检索与基因定位	41
一、家蚕性状的连锁	41

二、连锁检索	42	二、遗传力的估算方法	77
三、基因定位	45	三、家蚕若干数量性状的遗传力	84
第二节 蚕的连锁群与染色体图	46	四、遗传力在育种上的应用	87
一、蚕的连锁群	46	第三节 遗传相关	87
二、蚕的染色体图	52	一、相关的概念	87
		二、遗传相关系数的测定方法	89
第五章 性遗传		第八章 染色体工程	
第一节 性别决定	54	第一节 幼虫斑纹或体色基因的 易位及其应用	95
一、性染色体与性别决定	54	一、幼虫斑纹限性系统	95
二、家蚕的性别决定方式	54	二、蚁蚕体色限性系统	97
第二节 伴性遗传	55	第二节 卵色基因易位	97
第三节 限性遗传	56	一、田岛黑白卵限性系统	97
第四节 从性遗传	57	二、СТРУНИКОВ 黑白卵限性系统	97
第六章 实用性状的遗传		第三节 卵色基因易位系的 改进与应用	98
第一节 化性和眠性的遗传	58	一、雌为黑卵雄为淡褐色卵的蚕品种	98
一、化性的遗传	58	二、白卵雌、黑卵雄的蚕品种	99
二、眠性的遗传	60	第四节 黄茧基因易位	101
三、环境对化性和眠性的影响	62	第五节 性连锁平衡致死系统	101
第二节 茧丝性状的遗传	64	第六节 非性连锁的平衡致死系统	103
一、茧丝长、茧丝量和纤度的遗传	65	第七节 新的性连锁平衡致死系统	103
二、茧层量的遗传	65	一、 $W \cdot +^w$ 染色体易位型的诱导	103
三、解舒率的遗传	65	二、在与易位的 Z 染色体片段对应的 部位诱发致死突变	103
四、净度的遗传	66	三、平衡致死系的作成	104
五、茧层练减率的遗传	66	第八节 蚕的无性繁殖系	105
六、产卵量的遗传	67		
第三节 食性的遗传	67	第九章 蚕的基因工程	
一、食性异常突变体	67	第一节 分离、克隆的基因结构 及其表达调节	108
二、对人工饲料适应性的遗传	70	一、丝心蛋白基因的结构 及其表达调节	108
第四节 饲料效率的遗传	73	二、丝胶基因结构及表达调节	110
一、饲料效率的概念	73	三、卵壳基因结构及其表达调节	112
二、饲料效率的遗传	73	四、丝腺核糖体 RNA 和转移 RNA 基因结构	114
三、突变基因与饲料效率	74	五、激素基因结构	115
		六、其它基因	116
第七章 数量遗传			
第一节 数量性状的特征 及多基因学说	75		
一、数量性状的特征	75		
二、数量性状的多基因学说	75		
第二节 数量性状的遗传力	76		
一、遗传力的概念	76		

第二节 外源基因转移技术	118	二、 <i>BmNPv</i> 作为转移载体的特点	124
一、转座因子	118	三、 <i>BmNPv</i> 载体的构建	124
二、显微注射	119	四、在家蚕体内或培养细胞中	
三、外源基因在蚕体表达的试验	121	表达外源基因	126
第三节 用 <i>BmNPV</i> 作载体		五、研究、开发与应用前景	127
在家蚕体内表达外源基因	123		
一、 <i>BmNPv</i> 的基因结构	123		

第二篇 蚕的育种

第十章 育种目标与任务

第一节 我国家蚕育种的进展	128	的重要性	139
一、家蚕育种的地位和作用	128	一、种质资源研究是农业发展的基础	139
二、我国近代家蚕育种的进展	128	二、家蚕种质资源研究是家蚕育种的基础	139
三、建国后三次蚕品种大更新	128	三、种质资源的含义	139
四、近十年我国新育成的蚕品种	130	四、种质资源研究的内容	140
第二节 家蚕育种技术的发展	132	第二节 家蚕种质资源的	
一、蚕育种技术从传统向科学的转变	132	收集和保存	141
二、从育种操作三阶段看		一、家蚕种质资源的收集	141
蚕育种技术的发展	132	二、家蚕种质资源的保存	141
三、蚕体遗传学的发展推动着		第三节 家蚕种质资源的评价	143
蚕育种技术的革新	132	一、生物学性状的评价	143
第三节 家蚕育种的目标	133	二、经济性状的评价	145
一、好养、优质、高产历来是		三、生化性状的评价	146
蚕育种的总体目标	133	第四节 家蚕种质资源的利用	147
二、农村、丝厂、种场三满意的品种		一、地方蚕品种的直接利用	147
才能得到推广,但对蚕品种也各		二、作育种的亲本	147
有不同的要求	133	三、引进种的利用	147
第四节 家蚕育种的任务	135	四、野生近缘种的利用	148
一、四十多年来家蚕育种的		第五节 家蚕种质资源的创新	148
发展和成就	135	一、基础蚕品种的选育	148
二、面向二十一世纪的家蚕育种		二、特殊性状蚕品种的选育	153
新任务	136	第六节 家蚕种质资源库的	
第五节 家蚕育种的程序	136	微机管理系统	156
一、确定育种目标	137	一、贮存检索的蚕品种及其分类	156
二、选择育种素材	137	二、贮存检索项目	157
三、实用蚕品种的育种法	137	三、信息记录和输出	157
四、基础蚕品种的育种方法	138	四、软件及流程	157
		五、主要功能	158
		六、应用实例	158

第十一章 家蚕种质资源的研究及利用

第一节 家蚕种质资源研究

第十二章 引种与系统育种

第一节 引种的意义与方法	163
一、引种的意义	163
二、引种的方法与步骤	163
第二节 系统育种的原理	164
第三节 选择技术	165
一、混合选择	165
二、蛾区选择	165
三、单项性状选择与综合性状选择	166
四、直接选择与间接选择	168
五、综合性状选择指数的应用	168
第四节 交配	170
一、近亲交配与杂交	170
二、近亲交配的遗传效应与应用	170
三、留种个体的交配方式	172
第五节 品系的建立与系谱记载	172
一、品系的建立	172
二、育种编号与系谱记载	173
第六节 系统育种的实例	174
一、苏 17(鲁)、苏 16(鲁)	174
二、绫 3、绫 4、锦 5、锦 6	176
三、川一、华十	178
四、苏 5(选)、苏 6(选)	180

第十三章 杂交育种

第一节 杂交育种的遗传原理	184
一、杂交育种的意义和成就	184
二、杂交育种的遗传原理	185
第二节 杂交亲本的选择	185
一、具有符合育种目标的突出性状	186
二、应选择不良性状较少的亲本	186
三、双亲性状优缺点能够互补	186
四、选用血缘关系近、配合力好的品种	186
第三节 常用的杂交方式	187
一、单杂交	187
二、复合杂交	187
三、回交	188
第四节 杂交后代的选育	190
一、选育环境的重要性	190
二、春用品种的选育环境	190
三、夏秋用蚕品种的选育环境	190
第五节 杂交后代的选择	191

一、不同世代的选择	192
二、主要性状的选择	193
第六节 杂交育种实例	196
一、春用蚕品种菁松×皓月的育成	196
二、(苏 3×秋 3)×苏 4 的育成	203
三、新杭×科明的育成	208
四、浙蕾×春晓的育成	215
五、芙蓉×湘晖的育成	221
六、新菁×朝霞的育成	226

第十四章 诱变育种

第一节 诱变因素	227
一、物理诱变因素	227
二、化学诱变因素	234
第二节 突变频率及辐射敏感性	235
一、突变频率	235
二、辐射敏感性	240
第三节 突变的诱发和利用	242
一、限性斑纹系统的诱发和利用	242
二、限性茧色系统的诱发和利用	243
三、限性卵色的诱发和利用	244

第十五章 抗性育种

第一节 抗性育种的原理	245
一、抗性的概念	245
二、抗性育种的原理	245
第二节 抗性的遗传	246
一、抗病性遗传	246
二、抗药性遗传	250
三、氟化物抵抗性遗传	254
第三节 抗病育种	254
一、抗病性测定和病原接种	254
二、抗病育种的方法与选育效果	261
第四节 耐氟品种选育	266
一、耐氟性测定	266
二、耐氟育种的方法	267

第十六章 杂种优势及其利用

第一节 杂种优势现象及其产生的原因	271
一、杂种优势的概念	271

二、蚕的杂种优势现象	272	七、综合分析阶段	305
三、杂种优势产生的原因	272	第五节 实用蚕品种审定标准	306
第二节 杂种优势的度量	273	一、国家级审定标准	306
一、杂种效果(S)	273	二、省级审定标准	307
二、杂种优势率($V.R.$)	274	第十八章 试验资料的统计分析	
三、杂种优势指数($V.I$)	275	第一节 试验资料的特征数	308
四、势能比值	275	一、平均数	308
五、超亲杂种优势率	276	二、方差与标准差	308
六、竞争杂种优势率	276	三、变异系数	309
第三节 配合力及其测定	276	四、标准误	310
一、配合力的概念	276	第二节 显著性检验	310
二、配合力的测定	277	一、显著性检验的原理与步骤	310
三、配合力测验的应用	280	二、两个样本平均数比较的 显著性检验	311
第四节 杂种优势的利用	281	第三节 方差分析	313
一、单杂交种	281	一、方差分析的基本原理	314
二、多元杂种	283	二、方差分析中百分率数据的转换	319
三、双杂交种	287	第四节 完全随机设计试验资料的 方差分析	319
第十七章 品种鉴定与性状调查		一、单向分组资料的方差分析	320
第一节 品种鉴定的意义和程序	289	二、两向分组资料的方差分析	322
第二节 品种鉴定的基本要求	291	第五节 随机区组设计试验资料的 方差分析	330
一、网点设置	292	一、单因素试验资料的方差分析	330
二、条件方法	292	二、两因素试验资料的方差分析	332
三、对照品种	293	第六节 品种区域化试验资料的 方差分析	336
四、设区排列	295	一、品种多点试验资料的方差分析	336
五、数据处理与综合评价	295	二、品种稳定性测定	341
第三节 品种鉴定的组织实施	297	三、品种多点多年试验资料的方差分析	342
一、实验室鉴定	297	第七节 蚕桑数理统计分析软件包	348
二、农村生产鉴定	299	一、基本概念	348
第四节 主要鉴定项目的 调查与计算	300	二、蚕桑数理统计分析软件包	348
一、蚕种催青收蚁阶段	301	三、应用与展望	349
二、稚蚕饲养阶段	301		
三、壮蚕饲养阶段	301		
四、蚕茧调查阶段	302		
五、鲜茧烘干阶段	303		
六、丝质鉴定阶段	303		

第三篇 良种繁育

第十九章 现行蚕品种性状

第一节 春用蚕品种性状	352
-------------------	-----

第二节 夏秋用蚕品种性状	362	二、桑叶选择	401
第二十章 蚕种场设计		三、桑叶保鲜和添水	402
第一节 场址选择	374	四、体重调节	403
一、专业种场	374	第三节 饲育技术	404
二、原蚕区种场	374	一、调桑	404
第二节 生产用房的配备	375	二、给桑	405
一、生产用房的数量	376	三、扩座、除沙	406
二、房屋建筑设计要求	376	四、防病卫生	406
三、人员配备和劳动组织	377	第四节 眠起处理和发育调节	407
第三节 桑叶、蚕具的配备	378	一、眠起处理	407
一、桑叶的配备	378	二、发育调节	408
二、蚕具的配备	379	三、发育观察	408
第二十一章 原种催青		第五节 气象调节	408
第一节 催青准备	382	一、温度	409
一、桑芽发育调查	382	二、湿度	409
二、催青室的布置	383	三、空气与气流	410
三、催青原种的运输	383	四、光线	410
四、预解胚子	384	五、饲育环境与化性的关系	410
第二节 催青适期	384	第六节 上簇与采茧	412
一、春期原种催青日期的确定	384	一、上簇准备	412
二、秋期原种催青日期的确定	386	二、上簇时间和方法	412
三、对交品种的催青开差	386	三、簇中管理	412
第三节 催青方法	387	四、早采茧	414
一、催青方法的科学依据	387	第二十三章 种茧的评选和保护	
二、催青方法	390	第一节 种茧保护的环境条件	416
三、催青标准	390	一、温度	416
第四节 催青中的技术处理及		二、湿度	417
注意事项	392	三、空气和光线	418
一、催青中的技术处理	392	第二节 种茧调查	418
二、催青中的注意事项	394	一、种茧的品质标准	420
第二十二章 原蚕饲育		二、检验项目及时间	420
第一节 收蚁	397	三、检验方法	421
一、收蚁准备	397	第三节 种茧选择	423
二、收蚁时间	398	一、种茧选择	423
三、收蚁方法	398	二、种茧运输	424
四、注意事项	398	第四节 削茧鉴蛹	424
第二节 桑叶管理	399	一、削茧	425
一、影响叶质的因素	399	二、鉴别	425
		三、摊蛹	425
		四、防止不良蛹的发生	426
		第五节 发蛾调节	427

一、蛹体发育的观察	427	三、冷藏的方法	454
二、发蛾调节的方法	428	第六节 死卵的种类与防止	457
三、种茧(蛹期)冷藏抑制	428	一、死卵的种类和发生原因	457
第二十四章 发蛾制种		二、防止死卵发生的措施	459
第一节 制种准备	429	第七节 催青孵化试验和	
一、产卵材料的准备	429	蚕种出库配发	460
二、房屋用具的准备	430	一、催青孵化试验	460
三、组织分工	430	二、蚕种出库配发	460
第二节 制种形式	430	第八节 有关蚕种保护的	
一、原原种	430	试验与探索	460
二、原种	430	一、各种温度对蚕卵滞育的作用	460
三、普通种	430	二、日本蚕种保护的部分试验	461
第三节 制种技术	431	三、蚕种长期冷藏随时孵化周	
一、发蛾、捉蛾、选蛾	431	年供种的探索	463
二、交配与理对	432	第二十六章 蚕种质量检验	
三、拆对产卵	435	第一节 蚕种生产过程中的	
四、雄蛾管理	437	质量检验	466
五、袋蛾收种	438	一、检验项目及标准	466
六、送种	439	二、检验方法	466
七、蛾盒处理	439	三、蚕种生产过程中质量检验的	
第四节 越年种的估产	440	相应制度	469
第二十五章 蚕种保护		第二节 母蛾镜检	471
第一节 蚕卵的滞育	441	一、集团镜检法	471
第二节 蚕卵的发育过程	441	二、普通镜检法	477
一、前滞育期	442	三、检种中的注意事项	478
二、滞育期	443	第三节 蚕种成品质量检验	479
三、越冬期	443	一、检验项目	479
四、临界期	444	二、检验标准	479
五、催青期	444	三、检验程序与办法	481
第三节 春制越年种的保护	445	第二十七章 蚕种的浴消和整理	
一、产卵初期的保护	446	第一节 蚕种浴消的适期	483
二、夏、早秋期的保护	446	第二节 散卵蚕种的浴消	485
三、中秋、初冬期的保护	448	一、浴消前的准备	485
四、冬期的保护	450	二、散卵浴消的操作程序和方法	486
五、散卵型保护技术	450	三、越年蚕种的浸酸脱粒	488
第四节 秋制越年种的		第三节 平框蚕种的浴消	488
人工越夏	451	第四节 蚕种的装盒与整理	489
第五节 蚕种越冬后的冷藏	452	一、散卵的称量与装盒	489
一、冷藏的目的及作用	453	二、平框蚕种的整理	489
二、冷藏的适温	453		

第二十八章 蚕种的人工孵化法

第一节 盐酸的性质及其鉴定	490
一、盐酸比重与浓度	490
二、盐酸比重与温度	491
三、浸酸中盐酸浓度的变化	491
四、盐酸的稀释法	492
五、盐酸中的杂质鉴定	492
第二节 即时浸酸孵化法	492
一、浸酸适期	493
二、盐酸刺激量与浸酸标准	494
第三节 冷藏浸酸孵化法	495
一、蚕种点收与净种率估计	495
二、冷藏的作用	495
三、入库适期	495
四、冷藏温度与期限	496
五、蚕种出库后到浸酸的有效时间	497
六、冷藏浸酸种的浸酸标准	497
七、中止冷藏	498
第四节 滞育卵冷藏浸酸孵化法	498
第五节 室温盐酸孵化法	499
第六节 浸酸设备及操作程序	500
一、浸酸设备	500
二、浸酸程序	501

第七节 温汤孵化法	502
-----------------	-----

第八节 蚕种浸酸前后的 冷藏抑制	504
---------------------------	-----

一、即时浸酸种浸酸前后的冷藏	504
二、冷藏浸酸种浸酸前后的冷藏	504

第九节 冷藏浸酸种的全年利用	505
一、冷藏浸酸种阶梯式冷藏法	505
二、滞育卵冷藏浸酸及长期冷藏法	506

第二十九章 原种和原种繁育与种性保持

第一节 原原种繁育的特点	507
一、单蛾育	507
二、种茧评选步骤	508
三、制种特点	510

第二节 原种繁育的特点	510
一、蛾区蚊量育	510
二、原种的交配	511
三、制种特点	511

第三节 蚕品种种性的保持	511
一、种性保持的意义	511
二、种性保持的方法	512

参考书目	514
------------	-----

第一章 细胞分裂与染色体

细胞的增殖是通过细胞分裂来实现的。生命的延续完全依赖于细胞分裂,所以,细胞分裂是实现生物体的生长、繁殖及世代之间物质与机能延续的一种必要方式。家蚕从受精卵开始到幼虫、蛹、成虫,这样一个完整的生活史中,经过了多次连续而复杂的细胞分裂过程。

细胞分裂可分为无丝分裂、有丝分裂和减数分裂三种,由于无丝分裂是一种简单而原始的分裂形式,在真核生物中一般不常见,故在此仅介绍有丝分裂和减数分裂。

第一节 有丝分裂

有丝分裂(mitosis)是真核细胞中普遍而较为完善的一种分裂方式,它的特点主要在于分裂过程中核及染色体之间有规律的动态变化,其结果是遗传物质从母细胞均等地分给两个子细胞。有丝分裂是一个连续的动态变化过程,包括交替出现的间期和分裂期。

一、间期(interphase)

细胞连续两次分裂之间的一段时期称为间期。在光学显微镜下观察,细胞核中的染色质呈分散状,看不见染色体,表面上看似是静止的,但实际上间期核处于高度活跃的代谢状态,遗传物质(DNA)在此时复制加倍,组蛋白等在此时合成,细胞在间期生长,这都为子细胞的形成准备了必要的物质条件。

间期又可分为以下三个时期:

(一)G₁期(gap₁ phase)

亦称合成前期或合成前间隙期,为DNA的复制及蛋白质合成作准备,各大分子如mRNA, tRNA, rRNA及蛋白质在此时合成。

(二)S期(synthesis phase)

亦称DNA合成期或染色体复制期,DNA含量加倍,染色质复制。

(三)G₂期(gap₂ phase)

亦称合成后期,完成分裂前的准备。

这三个时期的长短因物种、细胞种类及生理状态不同而有差异,一般S期较长且较稳定。

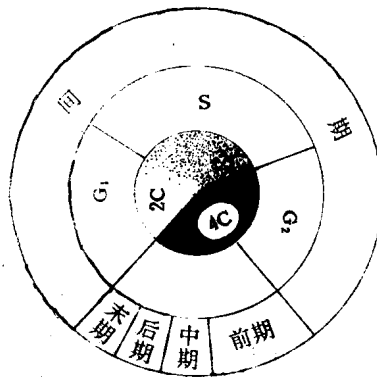


图 1~1 细胞分裂周期示意图(茅野,1980)

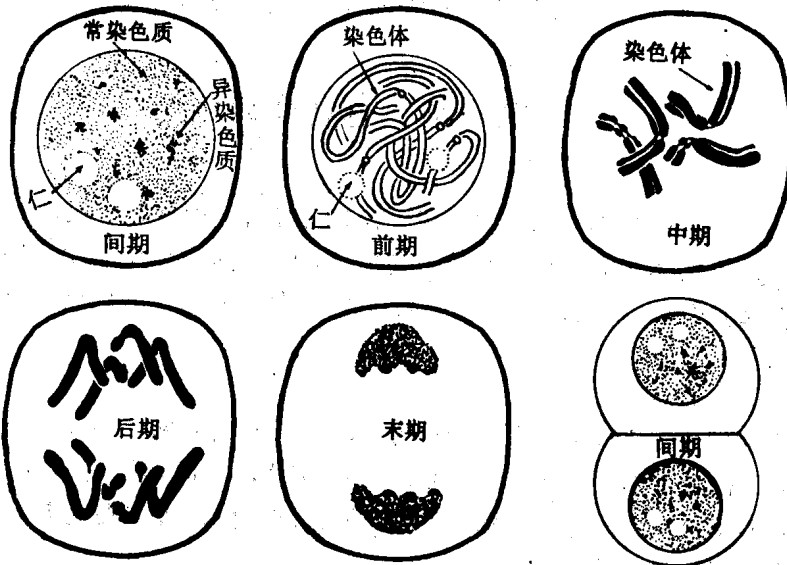


图 1~2 有丝分裂过程中染色体的特征(茅野,1980)

二、分裂期

根据细胞核内变化的特征,可分为四个时期。

(一)前期(prophase)

核内染色质由间期时的分散状态集合成细长而卷曲的染色体,再经螺旋化而缩短变粗,形态数目逐渐清楚,呈显种的特征,每条染色体包含两条染色单体(chromatid)、核仁、核膜逐渐模糊,出现纺锤丝(spindle fiber)。

(二)中期(metaphase)