



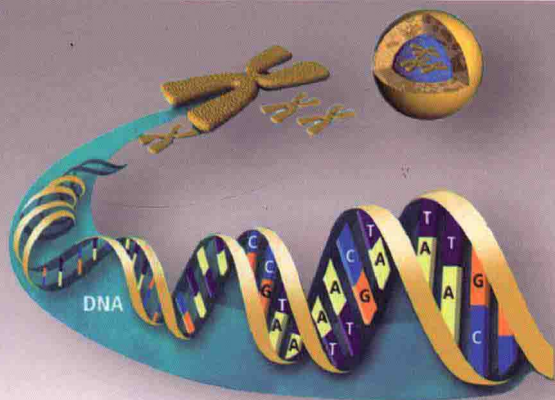
普通高等教育农业部“十二五”规划教材

# 动物遗传学实验教程

Dongwu Yichuanxue Shiyān Jiāochéng

第二版

李碧春 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS



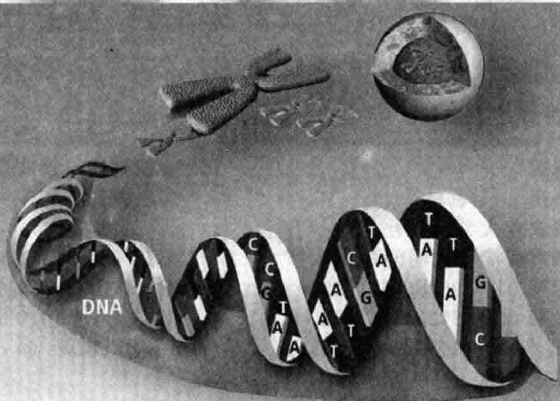
普通高等教育农业部“十二五”规划教材

# 动物遗传学实验教程

Dongwu Yichuanxue Shiyan Jiaocheng

第二版

李碧春 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书是一本集综合性及实用性为一体的动物遗传学实验教材,全书包括果蝇遗传学系列,细胞遗传学系列,群体与数量遗传学系列和分子遗传学系列4大部分,共28个实验。同时在一版的基础上有针对性地增加了适于学生课外活动的探索性的开放性实验课题,在对加强基本技能训练、提高实验水平的同时,培养学生的自学能力和综合科研能力。

本书参阅了国内外部分遗传学实验相关指导用书,适用于高等院校生物科学专业、生物技术专业以及农、林、医药院校等相关专业师生和科技工作者使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

动物遗传学实验教程/李碧春主编. —二版. —北京:中国农业大学出版社, 2014.9

ISBN 978-7-5655-1042-7

I. ①动… II. ①李… III. ①动物遗传学-实验-高等学校-教材  
IV. ①Q953-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第189016号

书 名 动物遗传学实验教程

作 者 李碧春 主编

策划编辑 潘晓丽

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2014年10月第2版 2014年10月第1次印刷

规 格 787×980 16开本 7.5印张 140千字

定 价 16.00元

责任编辑 潘晓丽

责任校对 王晓凤 陈 莹

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出版部 010-62733440

e-mail [cbsszs@cau.edu.cn](mailto:cbsszs@cau.edu.cn)

图书如有质量问题本社发行部负责调换

## 第二版编写人员

主 编 李碧春

副主编 (按姓氏笔画排序)

郑 鑫 徐 琪 曹洪战

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 翀(华南农业大学)

刘建华(山西农业大学)

吴信生(扬州大学)

张亚妮(扬州大学)

李莫南(吉林农业大学)

李碧春(扬州大学)

周荣艳(河北农业大学)

郑 鑫(吉林农业大学)

徐 琪(扬州大学)

徐银学(南京农业大学)

曹洪战(河北农业大学)

戴国俊(扬州大学)

## 第一版编写人员

**主 编** 李碧春(扬州大学)  
徐银学(南京农业大学)

**副主编** 曹洪战(河北农业大学)  
王 翀(华南农业大学)  
郑 鑫(吉林农业大学)  
李莫南(吉林农业大学)

**参 编** (按姓氏笔画排序)  
刘建华(山西农业大学)  
吴信生(扬州大学)  
张桂贤(山西农业大学)  
周荣艳(河北农业大学)  
徐 琪(扬州大学)

## 第二版前言

遗传学发展日新月异,新的研究方法和技术不断涌现。近年来,随着培养和提高学生科研素质的实验教学改革的进一步深化,实验教学条件的不断提高,遗传学作为一门实验性很强的学科,对其实验教学也提出了更高的要求。为了培养学生在遗传学领域分析问题和解决问题的能力,同时也为了配合“动物遗传学”国家级精品资源共享课的建设,我们受中国农业大学出版社的委托,邀请6所高校的12位具有丰富教学和科研经验的教师对《动物遗传学实验教程》第一版进行了补充、修订。

本书保持了第一版教材简明、实用和可操作强的特点,并在原有的基础上优化了实验教学内容体系,保留了一些常用的经典实验,删除了“人类皮肤纹理分析”、“亚硝基胍的诱变作用与营养缺陷型菌株的筛选”、“细菌接合与基因定位——中断杂交”、“缺失定位——基因精细结构分析”等一些相对陈旧和不适用的实验,增加了“动物生殖细胞减数分裂染色体标本制备”、“微卫星分子标记检测技术”、“单链构象多态性检测技术”、“限制性片段酶切多态性检测技术”等一些综合性、设计性实验。全书共设置了28个实验项目,使用通俗易懂的语言,介绍实验的背景知识和技术方法,书稿图文并茂,注重实验之间的连贯性以及学生的实验技能和解决实际问题的能力培养。

本书由常年从事动物遗传学教学和科研的教师执笔,所编内容充分体现了他们的实践经验和研究成果。具体编写分工为:实验一、二、二十八由徐琪编写,实验三、四、六由郑鑫编写,实验五由李莫南编写,实验七、八、十由曹洪战编写,实验九由徐银学编写,实验十一、十三由周荣艳编写,实验十二、十四由吴信生编写,实验十五、十六、十七、十八由李碧春编写,实验十九、二十、二十一由戴国俊编写,实验二十二由王翀编写,实验二十三和二十四由刘建华编写,实验二十五、二十六和二十七由张亚妮编写,最后由李碧春统稿。

本书在编写过程中参阅了国内外部分遗传学实验相关指导用书,在此表示感谢。本书可供高等院校生物科学专业、生物技术专业以及农、林、医药院校等相关专业师生和科技工作者使用,也可作为中学生物学教师的教学参考书。

由于编者水平和编撰时间有限,本书难免存在某些疏漏和不足,敬请有关专家和使用者优先提出宝贵意见与建议,以便更正和完善。

编者

2014年6月

# 第一版前言

自 1900 年诞生以来,遗传学在短短的 100 多年的时间里,取得了飞跃的发展,发现了大量的遗传学现象和规律。进入 21 世纪以后,随着线虫、果蝇、水稻等动植物和人类基因组计划的相继完成,更显现出遗传学在生命科学中的核心和前沿地位。遗传学迅速发展也对遗传学理论和实验教学提出了更高、更新的要求,它与生命科学其他分支学科一样,是一门实验性学科,实验操作在教学中起着非常重要的作用。

动物遗传学实验教程是配合动物遗传学理论教学而设置的一门专业基础课程,通过实验教学,不仅可以加深对遗传学基本理论的理解,激发对探索遗传学规律的兴趣,更为重要的是可以在实验过程中培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力,锻炼学生的实际操作能力。

根据遗传学实验教学内容和要求,同时考虑到国内高等农业院校的实验教学条件,我们选择编写了 28 个实验内容,内容涉及经典遗传学、细胞遗传学、分子遗传学和数量遗传学等领域,既有验证性实验,也有设计性实验和综合性实验,使学生从不同层次水平了解遗传学研究工作的方法和手段,培养学生的思维和动手能力。各学校可根据教学内容和实验条件等实际情况选择完成书中的实验项目。

本教程由李碧春和徐银学担任主编,曹洪战、王翀、郑鑫、李莫南担任副主编,刘建华、吴信生、张桂贤、周荣艳和徐琪等参编。其中实验一、二、二十八由徐琪编写,实验三、四、六由郑鑫编写,实验五由李莫南编写,实验七、八、十由曹洪战编写,实验九、二十三、二十四、二十五由徐银学编写,实验十一、十二由周荣艳编写,实验十三、十四由吴信生编写,实验十五、十六、十七由李碧春编写,实验十八由张桂贤编写,实验十九、二十、二十一、二十二由王翀编写,实验二十六、二十七由刘建华编写,最后由李碧春统稿。

本教程可作为农、林、医院校以及生物科学专业等相关生命科学领域本科生遗传学实验教材,也可作为中学生物学教师教学参考书。

由于遗传学实验技术的不断发展,研究方法和手段的不断更新,加之编者水平有限,时间紧迫,书中的缺点、错误在所难免,诚请广大读者、同仁不吝指正,我们将不胜感激,以便再版时修订。

编者

2005 年 7 月

# 目 录

实验一	显微镜的构造和使用方法	1
实验二	实验室及器材的清洗与消毒	6
实验三	果蝇的形态鉴别和饲养管理	9
实验四	果蝇遗传性状的观察	12
实验五	果蝇的杂交试验	14
实验六	果蝇的基因定位与遗传作图	23
实验七	果蝇 X 染色体隐性突变基因的检出	26
实验八	环境对果蝇基因表达的效应	30
实验九	果蝇数量性状的遗传分析	34
实验十	果蝇唾液腺染色体的观察	40
实验十一	人类 X 染色质的观察	42
实验十二	动物骨髓细胞有丝分裂染色体标本制备	44
实验十三	动物生殖细胞减数分裂观察与染色体标本制备	47
实验十四	动物外周血淋巴细胞培养及染色体标本制备	49
实验十五	动物染色体 G 带显带技术	52
实验十六	动物核仁组织者区的银染技术	54
实验十七	姐妹染色单体分染技术	56
实验十八	人类染色体核型分析	58
实验十九	遗传力的估算	62
实验二十	遗传相关的估算	69
实验二十一	重复力的估算	73
实验二十二	基因频率和基因型频率的计算	77
实验二十三	动物细胞 DNA 的提取与鉴定	82
实验二十四	聚合酶链式反应	86
实验二十五	微卫星分子标记检测技术	89
实验二十六	单链构象多态性检测技术	93
实验二十七	限制性片段酶切多态性检测技术	97
实验二十八	显微摄影技术	100
附录		104
参考文献		108



# 实验一 显微镜的构造和使用方法

## 一、实验目的

- (1)了解显微镜的构造和性能。
- (2)掌握光学显微镜的使用方法。

## 二、实验材料

光学显微镜、擦镜纸、乙醚、无水乙醇、二甲苯、香柏油。

## 三、实验内容和方法

### (一)显微镜的构造和性能

普通光学显微镜(图 1-1)的构造主要分为两部分:机械部分和光学部分两大系统。

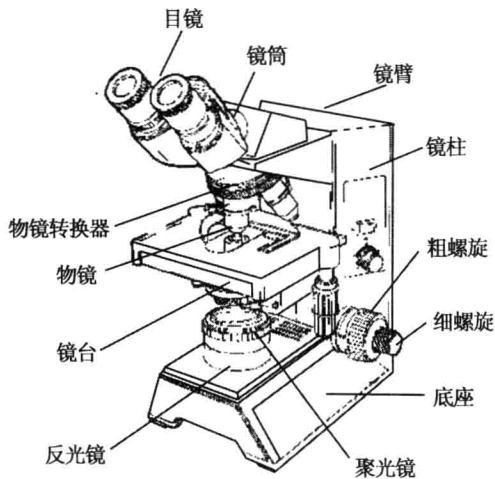


图 1-1 普通光学显微镜结构示意图

## 1. 机械部分

(1) 镜座。显微镜的底座,用以支持整个镜体。

(2) 镜柱。镜座之上的短柱形部分,用以连接镜座和镜臂。

(3) 镜臂。镜柱上面的弓形部分,为手提之处,连接并支撑镜筒、载物台等机械部件。

(4) 镜筒。一金属圆筒,上端安装目镜,下接物镜转换器及物镜。镜筒可借镜臂上调节器的作用灵活地上下移动用以调焦。

(5) 物镜转换器(旋转器)。金属圆盘,位于镜筒下方,由两个凹面向上的金属圆盘构成。上盘固着在镜筒下方,下盘与上盘相连,下盘有 3~4 个螺旋圆孔,以安装不同倍数的物镜,转动转换器,可以调换不同倍数的物镜,当听到碰叩声时,方可进行观察,此时物镜光轴恰好对准通光孔中心,光路接通。

(6) 镜台(载物台)。为圆形或方形平台,用以放置玻片标本,中央有一通光孔,光线由通光孔下方的反射镜反射上来。台上安有标本推进器,推进器左侧有弹簧夹,用以夹持玻片标本,镜台下有推进器调节轮,可使玻片标本作左右、前后方向的移动。

(7) 调节器。装置在镜柱两侧的大小两种螺旋,调节时使镜台作上下方向的移动。

① 粗调节器(粗螺旋)。又称粗调节器、粗调节轮,移动时可使镜台作快速和较大幅度的升降,一般来说,转动一周,可使镜筒上升或下降 10 mm。所以能迅速调节物镜和标本之间的距离,使物像呈现于视野中,通常在使用低倍镜时,先用粗调节器迅速找到物像。

② 细调节器(细螺旋)。又称细调节轮,移动时可使镜台缓慢地升降,一般来说,转动一周,可使镜筒上升或下降 0.1 mm。多在运用高倍镜时使用,从而得到更清晰的物像,并借以观察标本的不同层次和不同深度的结构。

## 2. 光学部分

光学部分包括放大系统和集光系统。放大系统又包括物镜、目镜等,直接参与显微镜的成像;集光系统又包括聚光器、反光镜等,起调节光强度和改变入射光的作用。

(1) 物镜。又称接物镜。由 1~5 组透镜组成,其功能是聚集来自标本的光线,使标本第一次放大成一个倒立的实像。装置在镜筒下端的旋转器上,通常备有 3~4 个。在物镜还标有镜口率(N. A.),其是被检物与物镜之间介质的折射率与镜口角正弦的乘积,用来反应该镜头分辨力的大小,其数字越大,表示分辨率越高,

物镜的价值也就越高,表 1-1 列出了不同物镜的镜口率。

表 1-1 不同物镜的镜口率和工作距离\*

类型	放大倍数	物镜长度	镜口率(N. A.)	分辨力/ $\mu\text{m}$	工作距离/mm
低倍镜	10 $\times$	最短	0.25	1	5.40
高倍镜	40 $\times$	较长	0.65	0.42	0.39
油镜	100 $\times$	最长	1.30	0.22	0.11

注:\* 是指显微镜处于工作状态(物像调节清楚)时物镜的下表面到盖玻片(盖玻片的厚度一般为 0.17 mm)上表面之间的距离,物镜的放大倍数愈大,它的工作距离愈小。

(2)目镜。又称接目镜。其作用是将由物镜放大的倒立实像放大成一个正立的虚像,目镜仅起放大物像的作用,并不增加显微镜的分辨力。装置在镜筒的上端,通常备有 2~3 个,它的放大倍数分别是 5 $\times$ 、10 $\times$ 、15 $\times$ 、20 $\times$ ,通常安装的是 10 $\times$ 的目镜。

(3)聚光器。又称集光器,位于镜台下方的集光器架上,由聚光镜和光圈组成,其作用是把光线集中到所要观察的标本上。

①聚光镜。由 2~3 片透镜组成,主要是收集从光源射来的光线,并集成光束,以增强照明度,并使光线射入物镜内,镜柱旁有一调节螺旋,转动它可升降聚光器,以调节视野中光亮度的强弱。

②光圈(虹彩光圈)。安装在聚光镜下方,由十几张金属薄片组成,其外侧伸出一调拨操纵杆,推动它可调节其开孔的大小,以调节光量。

(4)反光镜。装在镜座上面,可向任意方向转动,其作用是将光源光线反射到聚光器上,再经通光孔照明标本,它有平、凹两面,凹面镜聚光作用强,适于光线较弱时使用,平面镜聚光作用弱,适于光线较强时使用。

## (二)显微镜的使用方法

### 1. 低倍镜的使用方法

(1)取镜与放置。打开镜箱(柜),右手握住镜臂,左手托住镜座,将显微镜放在自己左肩前方的实验台上,镜座后端距桌边 3~4 cm 为宜。

(2)清洁。检查显微镜是否有毛病,是否清洁,金属部位如有灰尘污垢,可用干净软布擦拭。透镜有污垢,要用擦镜纸擦拭,如有胶或沾污,可蘸取少量二甲苯(或擦镜液)清洁之。

(3)对光。用拇指和中指转动转换器(切忌手持物镜转动),使低倍镜对准镜台的通光孔。打开光圈,上升集光器,将反光镜转向光源,用左眼在目镜上观察,同时

转动反光镜,直到视野内的光线明亮、均匀为止。

(4)安装玻片标本。取一玻片标本放在镜台上,有盖玻片的一面一定朝上(否则高倍镜无法调焦,易造成玻片标本损坏),然后用推进器弹簧夹夹住,然后旋转推片器螺旋,将欲观察的部位对准通光孔中央。

(5)调节焦距。以左手按逆时针方向转动粗调节器,使镜台缓慢地上升至物镜距标本片约 5 mm 处,应注意在上升镜台时,切勿在目镜上观察,一定要从右侧看着镜台上升,以免上升过多,造成镜头或标本片的损坏。然后,两眼同时睁开,用左眼在目镜上观察,左手顺时针方向缓慢转动粗调节器,使镜台缓慢下降,直到视野中出现清晰的物像为止。

## 2. 高倍镜的使用方法

(1)选好目标。低倍镜调好焦距,物像清晰,将需放大观察的部分移至视野中心。

(2)小心转动转换器。调换上高倍镜头,并从侧面进行观察(防止高倍镜头碰撞玻片),如高倍镜头碰到玻片标本,说明低倍镜的焦距没有调好,应重新操作。

(3)调节焦距。换上高倍镜后,用左眼在目镜上观察,此时一般能见到一个不太清楚的物像,可将细调节器的螺旋逆时针旋转 0.5~1 圈(不能超过 1 圈,切不可用粗调节器),即可获得清晰的物像。

如果视野的亮度不合适,可通过光圈或聚光器调节视野内光的强弱,求得反差清晰,物像清楚。如果需要更换玻片标本时,必须退回低倍镜,方可取下玻片标本,切不可在高倍镜下取玻片标本。如果换成高倍镜,经过调焦仍不能发现物像,应退回低倍镜,检查物像是否在视野中央。

## 3. 油镜的使用方法

(1)在使用油镜之前,必须先经低、高倍镜观察,然后将需进一步放大的部分移到视野的中心。

(2)将集光器上升到最高位置,光圈开到最大。

(3)转动转换器,使高倍镜头离开通光孔,在需观察部位的玻片标本上滴加一滴香柏油,然后慢慢转动转换器,调换上油镜镜头,并从侧面水平注视镜头与玻片标本的距离,使镜头浸入油中而又不以压破载玻片为宜。

(4)用左眼观察目镜,并慢慢转动细调节器,直至物像清晰为止。

(5)油镜使用完毕,用擦镜纸蘸取少许二甲苯或擦镜液将油镜镜头上的香柏油擦去,再用干净擦镜纸擦净。

观察完毕,取下标本片,转动旋转器使镜头离开通光孔,下降镜台,平放反光

镜,下降集光器(但不要接触反光镜)、关闭光圈,回位推进器,套上外罩,放回实验台柜内。

### (三)显微镜使用的注意事项

(1)显微镜是精密仪器,操作时动作要轻,不允许随便拆卸,水滴、酸、碱或其他药品切勿接触镜头和镜台,如果沾污应立即擦净。

(2)持镜时,必须右手握臂,左手托座,不可单手提取,以免零件脱落或螺丝松动。

(3)保持显微镜的清洁,光学和照明部分只能用擦镜纸擦拭,切忌口吹、手抹或用布擦,擦拭时采用螺旋进给的方式,逐步擦到边缘;机械部分用布擦拭。镜头上的油污,可用擦镜纸蘸取少许二甲苯或擦镜液擦拭,但决不能把镜头放到二甲苯或擦镜液中浸泡。

(4)养成双眼同时睁开的习惯,左眼观察,右眼绘图。

(5)制作目镜上的指示针,轻轻拆开目镜,将一根短头发的一端用胶水粘在目镜内里的边缘,另一端指向目镜圆心的附近。观察时,轻轻地转动目镜,指示针就能够指出视野内的不同部位。

### 四、作业

(1)使用光学显微镜有哪些注意点?

(2)学会制作目镜上的指示针。

## 实验二 实验室及器材的清洗与消毒

### 一、实验目的

- (1)掌握实验室的清洗与消毒。
- (2)掌握玻璃器皿、玻璃细菌滤器和橡胶类制品的清洗与消毒。
- (3)掌握载玻片和盖玻片的处理方法。

### 二、实验试剂

过氧乙酸、重铬酸钾、浓硫酸、洗衣粉、NaOH、HCl。

### 三、实验器材

无菌衣、紫外线灯、超声洗涤器、干燥箱、蒸汽消毒器。

### 四、实验内容和方法

#### (一)实验室的清洗与消毒

实验室一般分为准备室和无菌培养室。培养室基本条件是清洁、通风、明暗适宜、墙壁油漆、地板打蜡、拉门。夏季工作时如室温太高,宜安装“空气调节器”,将消毒空气送入室内,调节温度。无菌室操作应戴口罩、穿无菌衣。在单人操作时,实验人员前设有一定斜度的玻璃板,可上下移动。准备室和培养室装有日光灯,操作时最好用酒精灯,可以避免煤气影响细胞生长。

实验室消毒:新的房间还必须以75%的过氧乙酸擦拭一遍或两遍,包括墙壁、地板,紫外线灯照射1~2 h,常用房间的地板每周擦一次。每次实验前要擦桌子及地板,紫外灯照射1 h。

#### (二)一般玻璃器皿的处理

##### 1. 培养瓶等玻璃器皿

- (1)自来水洗去脏物。
- (2)用洗衣粉液煮沸30 min后,趁热刷洗干净或放入超声洗涤器内洗涤干净。

(3)倒置于水流冲洗器上冲洗 30 min,或用自来水充分冲洗掉洗衣粉残迹,冲洗后烘干。

(4)放入清洁液中浸泡 1~2 d。

(5)取出在水流冲洗器上冲洗 30 min 或用自来水充分冲洗,在蒸馏水中浸泡一天,使残留的酸性物质完全去掉,然后再用蒸馏水、双蒸馏水按次冲洗容器(分别为 5 次和 3 次)。

(6)倒置在 80℃干燥箱中,烤干后,用纱布棉花塞紧瓶口,再用白纸、牛皮纸包扎瓶口或将烤干后器皿直接放入带盖瓷盘或饭盒(上下垫纱布)内。最后置蒸汽消毒器内高压灭菌(150℃, 2 h)。

## 2. 玻璃注射器及针头

(1)用洗衣粉液煮沸、刷洗。

(2)经自来水充分冲洗,蒸馏水充分浸泡(1 d 以上),然后用蒸馏水、双蒸馏水冲洗(5 次、3 次)。

(3)80℃烤干后安上针头,再用硫酸纸套上针头,装入饭盒内,高压灭菌(15 lb, 20 min)。

注:上述器材在浸泡过程中都应全部浸没在液内,特别是培养瓶底部一定要浸没在液内,不要瓶底朝上浮在液面达不到浸泡目的。

## (三)玻璃细菌滤器的处理

### 1. 新购的滤器

(1)自来水刷洗。

(2)装上新配洗涤液(化学纯浓硫酸 6 mL,化学纯硝酸钠 2 g,蒸馏水 100 mL),让其自然滤过。

(3)自来水、蒸馏水反复滤过。

(4)用 1 mol/L 的 NaOH 溶液滤过至滤出的液体呈中性(可用酚红液指示剂检查)。

(5)最后再经蒸馏水滤过。

(6)干燥箱内烘干,用白纸和牛皮纸包裹,高压灭菌(15 lb, 20 min)。

滤液瓶按前述一般玻璃处理方法处理。

### 2. 用过的滤器

(1)必须立即进行清洗。

(2)将滤器倒置,用蒸馏水从反方向进行抽滤(球形滤器)或加压过滤(漏斗状

滤器),使堵塞滤孔的物质完全除去。

- (3)用蒸馏水、双蒸馏水多次滤过。
- (4)高压灭菌。

#### (四)橡胶类制品的处理

##### 1. 新的橡胶类制品

- (1)用水刷洗。
- (2)用 0.5 mol/L 的 NaOH 煮沸 20 min。
- (3)用自来水冲洗。
- (4)用 0.5 mol/L 的 HCl 煮沸 20 min。
- (5)用自来水、蒸馏水冲洗,双蒸馏水浸泡 24 h。
- (6)浸泡后取出晾干,包裹,高压灭菌。

##### 2. 用过的橡胶类制品

- (1)立即泡于清水中。
- (2)用洗衣粉液煮沸刷洗。
- (3)用自来水、蒸馏水充分冲洗。
- (4)双蒸馏水中浸泡 24 h。
- (5)晾干,包裹,高压灭菌。

#### (五)载玻片的处理

- (1)载玻片一片一片放入洗衣粉液中后煮沸 30 min,趁热刷洗干净后烘干。
- (2)逐片放入清洁液中过夜。然后取出用自来水冲洗。
- (3)放蒸馏水中浸泡一天(更换数次蒸馏水)后浸入 95%酒精中保存待用。
- (4)用清洁、无油纱布擦干,或放入装有蒸馏水的搪瓷缸中并置冰箱内预冷。

#### (六)盖玻片的处理

清洁方法如上,但盖玻片薄而脆,容易破碎,故须一片片小心处理。用蒸馏水浸泡后,再用 95%酒精浸泡一次。擦干放入平皿内,干热灭菌。

### 五、作业

如何对玻璃仪器、橡胶制品和塑料制品进行清洗与消毒?



# 实验三 果蝇的形态鉴别和饲养管理

## 一、实验目的

- (1)了解果蝇生活史中各阶段的形态特征。
- (2)掌握果蝇性别的主要鉴别方法。
- (3)了解果蝇的饲养管理及实验处理方法。

## 二、实验材料

野生型果蝇的幼虫和雌雄成虫。

## 三、实验仪器、药品和试剂

解剖镜、放大镜、麻醉瓶、乙醚、丙酸、白纸、毛笔及常用工具。

## 四、实验内容

### 1. 果蝇的形态观察

果蝇包括卵、幼虫、蛹、成虫 4 个连续的发育阶段,在培养瓶中可以看到卵白色,长椭圆形,长约 0.5 mm,卵的背面前端有两条触丝。从卵孵出后经两次蜕皮的三龄幼虫长可达 4.5 mm。三龄幼虫化蛹,蛹经羽化发育为成虫。

野生型果蝇为红眼、灰体、长翅、直刚毛。突变型果蝇与正常野生型有明显差别。

### 2. 果蝇的性别鉴别

果蝇幼虫期雌雄较难区别;而成虫雌雄外部形态区别明显,通过放大镜或肉眼均可鉴别。性梳是雄果蝇特有的,是鉴别雌雄果蝇的最可靠指标(表 3-1、图 3-1)。

### 3. 果蝇的饲养管理

果蝇一般在恒温箱内培养。果蝇的幼虫和成虫都以饲料酵母为食料。常用饲料有玉米饲料、米粉饲料等。

作留种传代培养时,首先要检查果蝇培养有无混杂,以防原种丢失。亲本数目通常每管 5 对,原种写名称,日期,作为原种培养,可置于 10~15℃ 温度下,并防止日光直射。