

动物学 实验指导

DONGWU XUE SHIYAN ZHIDAO

主 编 ◎ 马 雄



甘肃科学技术出版社

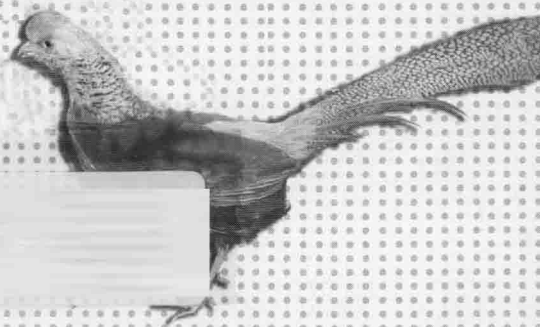
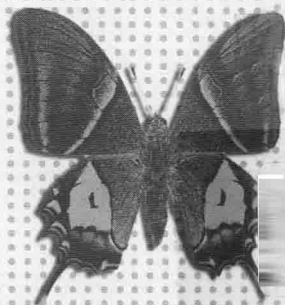


动物学 实验指导

DONGWU XUE SHIYAN ZHIDAO

主 编 ◎ 马 雄

 甘肃科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

动物学实验指导 / 马雄主编. --兰州: 甘肃科学技术出版社, 2013.6

ISBN 978-7-5424-1816-6

I. ①动… II. ①马… III. ①动物学—实验 IV. ①Q95-33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第 105208号

责任编辑 陈学祥 (0931-8773274)

封面设计 黄 伟

出版发行 甘肃科学技术出版社(兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

印 刷 甘肃北辰印务有限公司

开 本 880mm × 1230mm 1/32

印 张 8.125

字 数 220 千

插 页 1

版 次 2013 年6月第1版 2013 年6月第1次印刷

印 数 1~1000

书 号 ISBN 978-7-5424-1816-6

定 价 26.00 元

编 委 会

主 编：马 雄

副主编：谢宗平 马正学

编著人员(按姓氏笔画排序)：

马正学 马 雄 王玉林

刘汉成 谢宗平

前 言

动物学作为生命科学领域的专业基础课程，由理论教学、实验教学和野外实习三个重要环节组成，而实验教学是理论联系实际、训练学生动手和观察能力的重要教学环节。在近几年随着高等院校教育教学改革的推进，专业基础课及其实验的课时数大幅削减，为满足课时数少而不降低教学质量的情况，本课题组编写了《动物学实验指导》教材，以适应高等院校教育教学改革的需要。

全书内容分为实体观察、解剖篇，野外动物观察篇，标本采集、制作篇和附录四部分，共 24 个实验。实体观察、解剖篇包括细胞和组织观察，动物外形测量，内部解剖等基本试验方法的训练，通过学习使学生掌握相应学科的基本知识与基本技能；野外动物观察篇包括昆虫纲、鱼纲、两栖纲、爬行纲、鸟纲和哺乳纲分类方法的训练，通过学习使学生初步掌握动物分类的基本方法；标本采集、制作篇包括昆虫标本的采集与制作，脊椎动物剥制标本、骨骼标本和血管注射标本的制作等的

训练，通过学习使学生掌握标本采集与制作的技巧；附录部分为常用显微镜，常用解剖器具，生物绘图方法等的介绍，属于学生课外阅读和自学的内容。

限于编者水平，书中缺点和错误在所难免，恳请各位同仁和读者批评指正。

编 者

2013 年元月

目

录

CONTENTS

第一部分 实体观察、解剖篇 ——> 001

- 实验一 动物细胞和组织制片及观察 003
- 实验二 草履虫的形态和生活习性 008
- 实验三 水螅的形态及组织结构观察 015
- 实验四 三角涡虫的外形及结构观察 020
- 实验五 人蛔虫的外形及内部构造 025
- 实验六 环毛蚓的外形及内部构造 029
- 实验七 河蚌的外形及内部构造 036
- 实验八 蝗虫的外形及内部构造 043
- 实验九 海盘车及其他棘皮动物 057
- 实验十 文昌鱼的切片观察 062
- 实验十一 鲤鱼(鲫鱼)的外形及内部解剖 068
- 实验十二 青蛙(蟾蜍)的外形及内部解剖 081
- 实验十三 鳖的外形及内部解剖 099
- 实验十四 家鸽的外形及内部解剖 105
- 实验十五 家兔的外形及内部解剖 114

第二部分 野外动物观察篇 ——> 133

- 实验十六 昆虫纲分类 135
- 实验十七 鱼纲分类 149

实验十八 两栖纲和爬行纲分类 161

实验十九 鸟纲分类 170

实验二十 哺乳纲分类 180

第三部分 标本采集、制作篇 ——> 189

实验二十一 昆虫标本的采集与制作 191

实验二十二 脊椎动物剥制标本的制作 197

实验二十三 脊椎动物骨骼标本的制作 207

实验二十四 脊椎动物血管注射标本的制作 213

第四部分 附录 ——> 217

附一 动物学实验须知 219

附二 显微镜的构造及使用 221

附三 常用解剖器具及其使用方法介绍 228

附四 生物绘图法介绍 231

附五 动物标本处理 233

附六 固定剂、染液及其他用液制备法 237

参考文献 ——> 249

第一部分 实体观察、解剖篇

实验一 动物细胞和组织制片及观察

观察和了解动物细胞和组织的基本类型、结构和功能,是动物学学习和研究中显微结构观察的基础,也有助于理解动物类群由单细胞到多细胞、由简单到复杂的进化历程。观察动物细胞和组织的形态结构,常需制备玻片标本后在显微镜下观察。

一、目的和内容

(一)目的

1. 了解动物细胞和动物组织的临时制片方法。
2. 了解动物细胞和四类基本组织的结构和功能。

(二)内容

1. 细胞:人口腔上皮细胞;动物细胞的有丝分裂制片。
2. 上皮组织:复层扁平上皮。
3. 结缔组织:疏松结缔组织;透明软骨、蛙的血液装片。
4. 肌肉组织:横纹肌、平滑肌。
5. 神经组织:脊髓的前角细胞。

二、实验材料和用品

(一)实验材料

人口腔上皮、疏松结缔组织及血液组织(活蛙或蟾蜍)、横纹肌(蝗虫浸制标本)、有丝分裂制片、复层扁平上皮、透明软骨、平滑肌及神经组织4种组织的切片。

(二) 用具和药品

载玻片、盖玻片、解剖器、吸管、吸水纸、牙签、0.1%及1%的亚甲基蓝、0.7%及0.9%的NaCl溶液、蒸馏水。

三、实验操作及观察

(一) 人口腔上皮细胞

用牙签粗的一端,放在自己的口腔里,轻轻地在口腔颊内刮几下(注意不要用力过猛,以免损伤颊部)。将刮下的白色黏性物质薄而均匀地涂在载玻片上,加一滴0.9%NaCl溶液,然后加盖玻片,在低倍显微镜下观察。口腔上皮细胞常数个连在一起。由于口腔上皮细胞薄而透明,因此光线需要暗些。找到口腔上皮细胞后,将其放在视野中心,再转高倍镜观察。口腔上皮细胞呈扁平多边形。试辨认细胞核、细胞质、细胞膜。若观察不清楚时,可在盖片一侧加一滴0.1%的亚甲基蓝,另一侧放一小块吸水纸。如此,可使染液流入盖片下面,将细胞染成浅蓝色。核染色较深。注意染液不可加得过多,以免妨碍观察。

(二) 疏松结缔组织

取活蛙或蟾蜍经麻醉或处死后,剪开腹部的皮肤,用细镊子从皮肤与肌肉层之间取下一小片结缔组织(两栖类的皮下结缔组织较发达)。放在干净的载玻片上,加一滴0.7%NaCl溶液。用解剖针将其展薄,加数滴1%亚甲基蓝。2min后,用0.7%NaCl溶液冲去多余染液。加盖玻片在镜下观察。

可见胶原纤维和弹性纤维均不着色。胶原纤维成束,弯曲成波浪状;弹性纤维细而具分枝,不成束,无波浪状弯曲。结缔组织细胞不甚规则,核着色深而清楚,细胞质色浅能辨认出细胞界限。

(三) 血液组织

解剖蛙或蟾蜍,以吸管从心脏(最好在动脉圆锥处)取出血液,放一小器皿中,加入少许0.7%NaCl溶液稀释制成悬浮液。吸此液一滴,制成临时装片,在镜下观察。蛙的红细胞呈扁椭圆形。单个红细胞呈极浅的

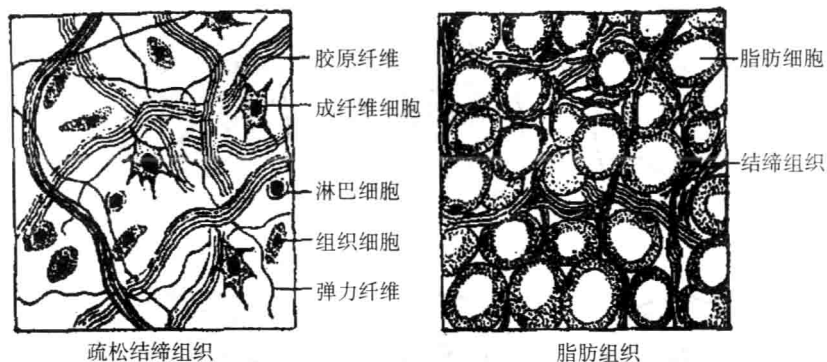


图 1-1 疏松结缔组织和脂肪组织(自江静波等)

黄色,中央有一较大的椭圆形细胞核。红血细胞间的无色液体称为血浆(实际已被稀释)。轻轻地敲击载玻片,可看到血细胞在血浆中转动,注意观察红细胞的侧面是什么形状。

(四)肌肉组织

从保存的蝗虫浸制标本胸部用细镊子取下一小束肌肉,放在载玻片上加 1~2 滴水,用解剖针仔细分离(越细越好),加盖玻片置于镜下观察。蝗虫的肌肉为横纹肌,肌肉组织由长形的肌纤维组成。肌原纤维有明暗相间的横纹,可在高倍镜下详细观察。在细胞膜下面分布有许多椭圆形的细胞核,故横纹肌为多核的合胞体。若观察不够清楚时,可用 0.1% 亚甲基蓝染色。

四、切片观察

(一)细胞的有丝分裂

在各示范切片中应辨认识别染色体、中心粒及纺锤体。注意分裂各期的特点。

前期:染色体出现,着色较深。中心粒已分裂为二,向两极移动,形成纺锤体。在前期结束时,核仁及核膜消失。

中期:染色体排列在细胞赤道上,中心粒已达两极,此时纺锤体最

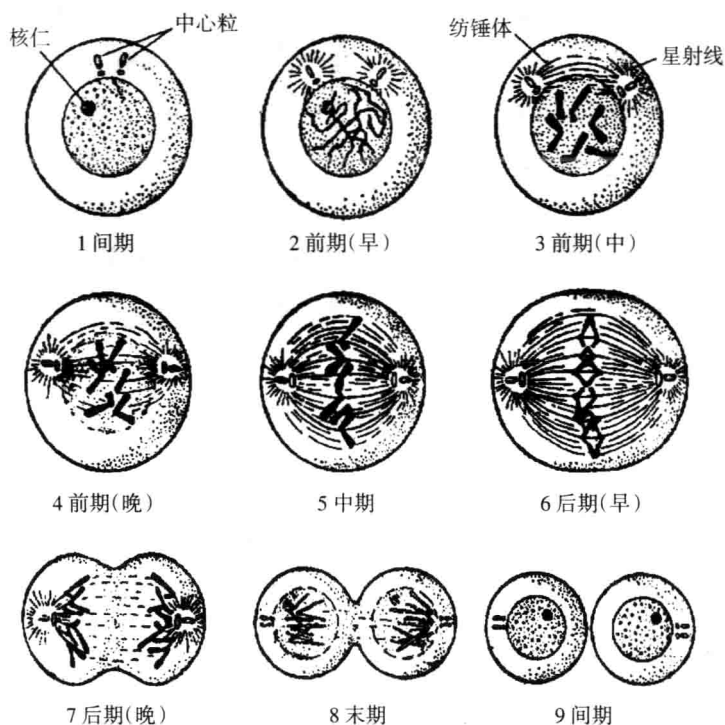


图 1-2 动物细胞的有丝分裂(自江静波等)

大。染色体数目很清楚。

后期:各染色体已纵裂为二,分别向两极移动。细胞已开始分裂,细胞的中部出现凹陷。

末期:细胞分裂为二,染色体消失,重新组成的细胞核出现。

(二)上皮组织(复层扁平上皮)

取食道横切片,用低倍镜找到上皮,转高倍镜观察。基层为排列整齐的一层柱状细胞,最外层为多层扁平细胞。

(三)软骨组织

观察透明软骨的染色体切片,可见大部底质被染成相同的均匀颜

色,此即为软骨基质,基质中有许多圆形或卵形的窝,称为胞窝,常常2个或4个并列在一起。胞窝内有软骨细胞,细胞核染成深色,细胞膜界限很清楚,细胞质染色极浅,不太清楚。

(四)肌肉组织(平滑肌)

取猫胃的横切片,在低倍镜下观察,肠壁被染成淡粉红色的部分为肌肉层,将光线调节略暗些,可见肌肉是由很多细梭形的细胞所组成,此即为平滑肌细胞,核呈椭圆形,被染成蓝紫色。

(五)神经组织

观察牛脊髓涂片。找到有细胞处,则可见细胞被染成淡蓝色,细胞体形状不规则。细胞核位于中央,色浅,核仁着色较深。能看到细胞突起,树突的基部较粗,而轴突则粗细均匀,涂片上不易看到。

五、实验报告

1. 绘制人口腔上皮细胞(绘2~3个细胞,详绘其中1个细胞)。
2. 绘制蝗虫横纹肌细胞,并注明图中各部分名称。
3. 细胞分裂各期有何特点?
4. 总结4类基本组织的结构特点与主要机能。

实验二 草履虫的形态和生活习性

原生动物是最简单、最原始、最低等的动物。原生动物的身体是由单个细胞构成的,这个细胞即具有一般细胞的基本结构,又具有一般动物所表现的生活功能。原生动物的单个细胞不同于多细胞动物体内的一个细胞,它以其细胞质分化形成的各种细胞器来完成全部生命活动,是一个完整的、独立的动物有机体。

草履虫个体较大,结构典型,观察方便,繁殖快速,易采集培养,是生命科学基础理论研究的理想材料,尤其在细胞生物学、细胞遗传学研究中更具有科学价值。

一、目的和内容

(一)目的

1. 了解草履虫的基本形态。认识原生动物是单细胞构成的、能独立生活的完整的动物有机体。
2. 通过了解草履虫的主要特征,了解原生动物并认识一些习见的种类。
3. 学会对水中的运动微型动物的观察和实验方法。

(二)内容

1. 草履虫的采集和培养。
2. 观察草履虫的形态结构。
3. 观察草履虫的生活习性。

二、实验材料和用品

(一)实验材料的采集和培养

1. 采集

大草履虫属于纤毛纲,全毛目,生活在有机质丰富且不大流动的河沟或池塘中,在春、夏、秋三个季节里生长繁盛。草履虫常在水面浮游,其聚集的地方看上去水面呈灰白色。舀取这样的水体表层,若发现有稀疏的针尖大小的白点在游动,则可断定多半已采集到了草履虫。

草履虫的包囊常附于新鲜的稻草、狗尾草的茎秆上,取其近根部的1~2节,剪成3cm长,加水4~5倍,放在温暖、光亮处,保持温度20℃~25℃,培养5~7d即可得到草履虫。

2. 培养

自然环境中得到的水样或培养液中的草履虫密度较小,且混有其他种类的原生动物或其他的水生小生物。若需要大量和纯系的草履虫,应进行分离、纯培养。

取野外获得的水样少量放在表面皿内,置于解剖镜下,用微吸管(口径不大于0.2mm)汲取分离。将汲取的草履虫注入培养液中培养,每毫升培养液中至少移入2个草履虫。若移入的虫体太少,则密度过小,培养就不易成功。若要培养纯系的草履虫,则只能吸取1个草履虫放入少量培养液中先培养,待培养增殖到20~30个草履虫时再扩大培养。

(1) 狗尾草(或稻草)液培养草履虫。

用洁净狗尾草(或稻草)10g,剪成3cm左右的小段,加1000ml自来水,于容器中煮沸20min左右,冷却后用纱布滤出上清液,保存于加盖容器中,24h后即可使用。草履虫喜微碱性的环境,若培养液呈酸性,可用1%碳酸氢钠调到微碱性,但pH值不能大于7.5。

(2) 麦粒液培养草履虫。

用麦粒5g加自来水1000ml,煮到麦粒裂开,放入加盖容器中,24h后即可使用。