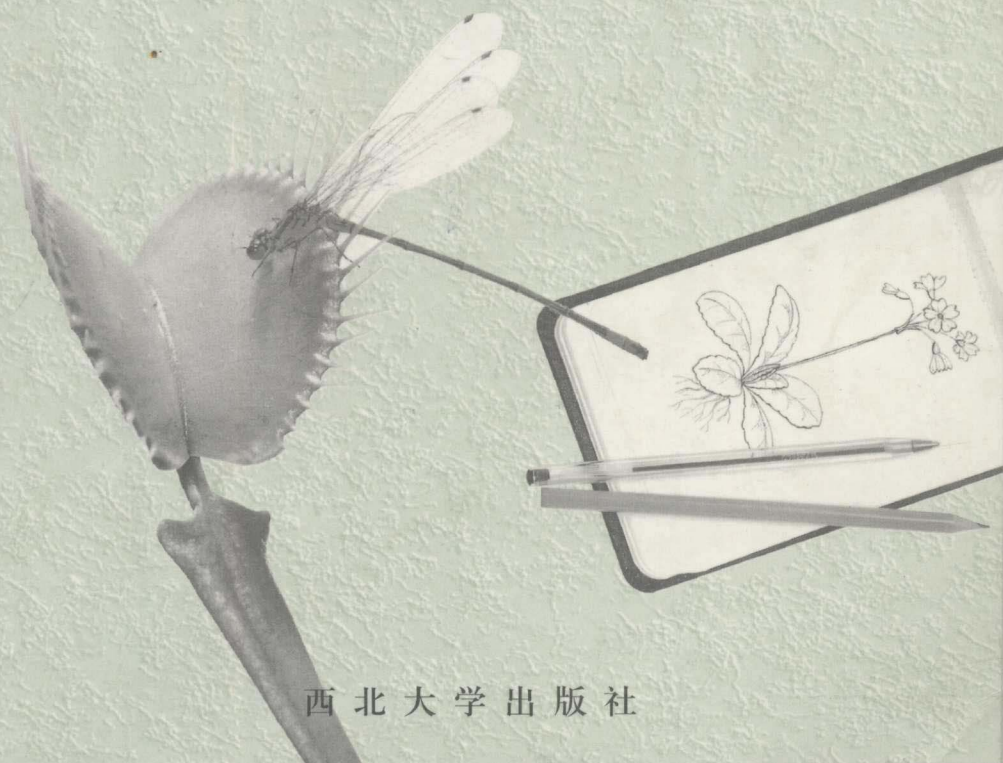


植物生物学 实验与实习指导

THE DIRECTIONS
FOR EXPERIMENTS AND FIELDWORK
IN PLANT BIOLOGY

王玛丽 主编



西北大学出版社

植物生物学实验与实习指导

主编 王玛丽

编者 王玛丽 王 晨

李智选 赵桂仿

西北大学出版社

·西安·

图书在版编目 (CIP) 数据

植物生物学实验与实习指导 / 王玛丽主编. —西安: 西北大学出版社, 2000.9
ISBN7-5604-1517-2

I . 植 ... II . 王 ... III . 植物学; 生物学 - 实验 IV . Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 68790 号

植物生物学实验与实习指导

王玛丽 主编

*

西北大学出版社出版发行

(西安市太白北路 1 号)

新华书店经销 西安石油学院印刷厂印刷

787 毫米 × 1092 毫米 1/16 开本 111 印张 275 千字

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—1000

ISBN7-5604-1517-2/Q · 17 定价: 18.00 元

前 言

目前,我国各大专院校生物系在植物生物学的教学中,迫切需要一本与教材相配套的实验指导和野外实习指导,以全面提高教学质量。为此,我们根据教学大纲的要求,在总结多年教学实践经验的基础上,吸收了部分高等院校的教学成果,并参照国外一些可行方法,编写了这本《植物生物学实验与实习指导》,作为本科生的实验、实习教材。现将本教材的内容、体系和主要特点作一介绍。

第一篇 植物生物学实验指导。本篇具有以下特点:① 实验内容和次数基本根据教学大纲的安排,共17个实验,分18次完成,在使用时可视具体情况灵活调整。② 实验内容注重培养学生的独立思考能力。各实验后面的思考题既是各章节的重点又是该实验的核心内容和目的所在。

第二篇 植物生物学教学实习,本篇的特点为:① 按大类群分为六章,每章均包括该类群的生活环境、采集方法、识别特征和分类依据,并附有常见植物和经济植物的用途。② 实习内容具有地方特色。实习地点设在秦岭山脉,该山脉为我国南北植物分界线,其南坡分布着温带及亚热带的植物,种类丰富,代表性强。书中所列代表植物以秦岭地区具有经济价值的植物为主,如药用植物、观赏植物等。本篇还注明了我校校园中栽培的植物,以便学生课余观察。③ 教材中插有200余幅图,大大增加了教材的形象化及真实感。

第三篇 旬阳坝植被。这部分是新增加的内容,在实习中可以看到三个植被类型——针叶落叶阔叶混交林、灌丛、亚高山草甸。

我系老一代的教师胡正海、李广民、狄维忠、李静丽等教授曾出过植物学实验或实习指导方面的油印本,在编写过程中借鉴了他们许多宝贵的经验。我校校友中山大学的廖文波副教授、陕西师范大学的田先华副教授对于本书的编写给予了很大的帮助。此外,在编写过程中,曾得到原植物教研室的全体老师的支持、关心,在此特向上述专家、教授表示衷心地感谢!

西北大学教务处提供了经费,用于本书的编写、调研和出版,谨致谢意。本书很多材料和图片引自国内外已出版的教材或其他参考书,在此一并向编著者表示致谢。

由于编者的水平所限,书中定有不妥和错误之处,敬请各位专家学者和读者批评指正。

编 者
2000.7

目 录

第一篇 植物生物学实验指导	1
绪论	1
实验一 植物细胞	3
实验二 植物的组织及组织系统	5
实验三 蓝藻和绿藻	7
实验四 红藻和褐藻	9
实验五 粘菌和真菌	11
实验六 苔藓植物	13
实验七 蕨类植物	15
实验八 根尖与根的结构	17
实验九 茎的初生结构	19
实验十 茎的次生结构	20
实验十一 叶的基本构造	21
实验十二 花药及子房的结构	23
实验十三 种子的发育及种子、果实的形态结构	24
实验十四 裸子植物孢子叶球和种子的形态结构	26
实验十五 植物细胞和组织水势的测定	27
实验十六 叶绿素的定量测定	29
实验十七、十八 种子生活力的快速测定法	31
第二篇 植物生物学教学实习	35
第一章 藻类植物实习	37
第二章 大型高等真菌的实习	42
第三章 地衣植物实习	48
第四章 苔藓植物实习	54
第五章 蕨类植物实习	61
第六章 种子植物实习	69
第三篇 旬阳坝植被	163

第一篇 植物生物学实验指导

绪 论

一、实验目的与要求

学习植物生物学，必须上好实验课。实验课是在实验室借助于各种仪器和手段通过细致观察真实的材料，以加深、巩固、扩大和丰富课堂上及书本上的知识；同时也使课堂上不易讲清的问题在实验课上得到解决。所以，实验课是学习植物生物学不可缺少的重要环节。

通过实验课，还可以培养观察、研究植物生物学的基本方法和技能，这不仅为学生今后进一步深造和研究打好基础，而且也是学习研究其它学科所必须的方式。此外，通过实验课也可以培养辩证唯物主义的思想方法和严肃认真的科学态度。因此，对实验课必须重视，必须一丝不苟。

二、实验室规则

(1) 实验时不迟到，不早退，有特殊情况不能参加实验时，应向指导实验的老师请假，另约时间补做实验。

(2) 实验前应作好充分准备，包括认真阅读实验指导，充分了解实验的目的、内容和方法。为了弄清基本概念，还要结合实验的内容复习教科书和课堂笔记的有关章节，有时还需参阅其它参考书籍，认真思考实验指导中的思考题。

(3) 每次实验必须带教科书、绘图用具等物品。

(4) 实验开始之前，未经老师许可，不得乱动实验材料和实验器具。

(5) 当老师讲解实验内容时，要专心听讲，并作必要的记录。

(6) 在实验过程中要严肃、认真、负责，注意培养刻苦钻研、实事求是的工作作风和独立思考、独立工作的能力。

(7) 要保持实验室的安静、整齐、清洁，用过的物品要整理好、放回原处。要爱护公物，如有损坏公物，要及时报告老师，登记被损坏的物品并酌情赔偿。

(8) 实验完毕后，值日生要认真做好清洁工作，协助老师整理实验用品。离开实验室时，要关好水、电、门窗。

三、绘生物图的注意事项

第一，准备好绘图用具。实验时应带(备)下列绘图用具：

(1) 绘图纸：20张，规格为16开大小，可购买统一规格的实验报告纸，或购买洁白而稍厚的道林纸。

(2) 铅笔：笔芯的硬度要适中，通常用2H和HB黑色铅笔各1支。

(3) 橡皮：以白色质软为宜，不要用质坚或其它颜色的橡皮。

(4) 小尺子（或三角板）1把。

(5) 削铅笔用的小刀1把。

第二，认真观察标本。生物绘图不同于一般绘画，一张完好的生物图是科学性与艺术性相结合的产物，尤其重科学的准确性。为此，绘图前必须先将标本观察清楚，掌握它的形态特征，才能把图绘好。

第三，合理布局。根据每次绘图的数量和要求，在绘图纸上安排好图的位置，力求布局合理美观。所绘的图不必与所观察的标本大小一致，可视需要按一定比例放大或缩小。

第四，打好图稿。在纸上用铅笔轻轻描出所绘物体的轮廓，要注意整体的长宽比例是否恰当，也要注意整体中的各部分之间的比例是否正确，若有不妥之处，用橡皮轻轻擦去不合理部分，直到修改至正确为止。

第五，誊清图稿。在图稿的基础上用清晰、连续而均匀的线条绘出详细结构，标本的明暗处可用疏密不同的圆点表示。疏点表示较亮部分，密点表示较暗部分，要先疏后密地打点。以三点为一个单位，逐渐铺开，而不要毫无规律地乱点一通，打圆点时铅笔要与纸面垂直，笔峰要保持削尖，纸下最好垫一块塑料板，以防戳穿图纸，打出来的点以用力均匀、疏密得体为好。

第六，保持纸面整齐清洁。应尽可能少用橡皮，需要时也要细擦轻拭，经常保持橡皮的清洁。

第七，书写规格。绘图纸的上方写上实验序号和题目，以及姓名、班级、日期。图的各组成部分名称一律放在图的右侧，以平衡线指出。图的正下方写图的名称，包括植物名称、所属器官及表示的内容等。

实验一 植物细胞

一、实验目的与要求

- (1) 通过显微化学方法，了解构成植物细胞壁物质的性质及壁的次生变化规律。
- (2) 观察各种类型的质体，了解质体的形态特征。
- (3) 通过对几种主要贮藏物质的观察，了解其存在形式及形态特征。

二、实验材料及试剂

洋葱 (*Allium cepa*) 鳞茎，蓖麻 (*Ricinus Communis*) 种子，冬青卫矛 (*Euonymus japonicus*) 茎、叶，辣椒 (*Capsicum annuum*) 红色果实，马铃薯 (*Solanum tuberosum*) 块茎，鸭跖草 (*Commelina communis*) 叶和软木塞。

醋酸洋红、氯化锌—碘液、钨红水溶液、间苯三酚、苏丹Ⅲ、IKI 溶液、盐酸。

三、实验内容及方法

1. 植物细胞壁的次生变化及其化学组成

纤维素 用镊子撕下洋葱鳞茎内表皮一小块，置载玻片上，用氯化锌—碘液进行染色处理，盖好盖片，用吸水纸吸去多余水分，置显微镜下进行观察，看到纤维素的初生壁呈蓝紫反应。此法进行处理木质化的细胞壁呈现黄色。

果胶质 洋葱鳞茎表皮装片，用钨红水溶液染色 30 分钟后用清水洗去浮色，用甘油封片，可看两初生壁间的中层被染成红色。

木质素 将木质茎作徒手切片，切下的薄片放在滴有水的载玻片上，在其上滴 1 滴盐酸，然后再滴 1 滴间苯三酚试液，盖好盖片吸去多余的试液，在显微镜下观察，可以看到木质化的细胞壁染成红色。

角质和栓质 分别用冬青卫矛叶片和软木塞作徒手切片，用苏丹Ⅲ染色角质层和栓质化的细胞壁可显现桔红色。

2. 原生质体内的一些细胞器和内含物

叶绿体 取鸭跖草植物叶片，用解剖针剥开表皮，用针尖挑下一些叶肉细胞，置于有水滴的载玻片上，盖好盖片，置显微镜下，看到细胞中椭圆形的绿色颗粒就是叶绿体。

有色体 取红辣椒果实，用刀片作徒手切片，选透明薄片，置滴水的载片上，加盖玻片，在显微镜下，可看到桔红色的颗粒，即为有色体。观察其形状与叶绿体作比较。

淀粉粒 取马铃薯块茎作徒手切片，选一薄片用水封片，在显微镜下观察，看到细胞中有许多大小不等的椭圆形颗粒，这就是淀粉粒。在切片一侧滴 IKI 一滴，观察其颜色变化及脐点和轮纹。

附：徒手切片法

先将材料切成 1~2cm 长，0.5cm × 0.5cm 的小块，然后用左手的拇指、食指和中指拿住材料，并使材料稍突出于手指之上，注意拇指尖稍低于食指，以免刀口割破手指。右手持双面刀片(不能用单面刀片)平放在左手食指之上，刀口向内，且与材料平行，然后自左向右

均匀地向右后方拉。注意手腕不必用力，而是整个小臂向右后方拉。还要注意动作需敏捷，材料要一次切下，如此连续多次，尽量切薄些，最后将切下的材料放到培养皿的清水中，用小镊子从中挑选好的(薄而均匀)切片放到载片上。

四、作业

绘含叶绿体、有色体、淀粉粒的各类植物细胞各1个。

五、思考题

1. 植物细胞壁有哪些主要成分？它们与细胞壁的功能有何关系？
2. 比较三种质体的形态、结构、颜色、存在器官和功能。
3. 如何区别细胞内花青素与有色体？

实验二 植物的组织及组织系统

一、实验目的与要求

掌握维管植物的三大组织系统的各自特征，以及各种组织的细胞形态特征。

二、实验材料及试剂

向日葵 (*Helianthus annuus*) 幼茎横切，南瓜 (*Cucurbita moschata*) 茎纵切片，木槿 (*Hibiscus syriacus*) 茎切片，葡萄 (*Vitis vinifera*) 茎离析材料，梨 (*Pyrus sp.*) 果实，芹菜 (*Apium graveolens*) 叶柄，松 (*Pinus sp.*) 茎离析材料。

盐酸、间苯三酚、蕃红水溶液。

三、实验内容与方法

1. 基本组织系统

薄壁组织 取向日葵幼茎横切片，表皮内及茎中央一些大型的薄壁细胞，即薄壁组织。

厚角组织 同一张切片，再观察紧连表皮的一、二层细胞，细胞壁加厚不均匀，加厚部分由纤维素和果胶质构成(依据染色结果判断)，此为厚角组织。也可作芹菜叶柄徒手切片，用中性红染色。

厚壁组织 纤维和石细胞。

纤维 取葡萄茎的离析材料少许，置载片上滴蕃红水溶液进行染色，然后用水洗去浮色，用水封片，找到细长、二头尖的细胞即为纤维，仔细观察其细胞壁、细胞腔及纹孔的特点。

石细胞 取梨果肉一小块，选择其中的硬粒(梨渣)，置载片上用解剖刀压碎，再用盐酸间苯三酚显色。置显微镜下观察，可看到一些壁极厚、细胞腔小的近等径细胞，就是石细胞。注意纹孔有何特点？

2. 维管组织系统

导管 观察南瓜茎纵切片，维管束内侧是木质部(染成红色)，其中可见导管分子的横壁消失，彼此连成筒状，细胞壁有环纹、螺旋纹、梯纹、网纹和孔纹等不同程度的木质化增厚，注意各种导管的排列位置及口径大小的变化。也可用葡萄茎离析材料观察，方法同“纤维”部分，找到导管分子，观察其特征。

管胞 取松木质部的材料少许，方法同“纤维”部分，在显微镜下看到许多两头圆钝的长形细胞，仔细观察其细胞壁的纹孔及细胞腔等特点。

筛管和伴胞 观察南瓜茎纵切片，与木质部相应的内外侧即韧皮部，其中有一些口径大的管状细胞，它们的横壁形成筛孔，这就是筛管。在筛管旁边存在一系列小形薄壁细胞，原生质浓厚、染色深，这是伴胞。注意观察筛管的形态特征。

3. 皮组织系统

初生保护组织 撕取任何植物的叶表皮一小块，置载片上，用水封片，亦可用IKI染色。可看到细胞排列紧密，不含叶绿体，其间分布着气孔器及毛状附属物。

次生保护组织 观察木槿茎横切片，最外一层被染成桔红色的组织就是木栓层。这层

细胞排列整齐、不透气、不透水，栓质化可以代替表皮执行保护功能。注意观察木栓层与木栓形成层、栓内层的形态特征。

四、作业

1. 绘纤维和石细胞的形态图。
2. 绘管胞、导管和筛管伴胞的形态图，注明其结构特征。

五、思考题

1. 试比较导管与管胞、导管与筛管的形态、构造与功能。
2. 厚角组织和厚壁组织的分布、结构特点，如何与它们的功能相适应？

实验三 蓝藻和绿藻

一、实验目的与要求

通过代表种类的实验观察,掌握蓝藻和绿藻的主要特征,更好地理解它们在植物界演化中的地位。同时还要学会一些实验观察的基本方法和技能。

二、实验材料和试剂

颤藻属 (*Oscillatoria*), 念珠藻属 (*Nostoc*), 水锦属 (*Spirogyra*), 石莼属 (*Ulva*)。

0.1% 的碱性湖蓝(亚甲基蓝)BB 溶液、IKI 溶液。

三、实验内容与方法

1. 蓝藻

颤藻属 此属分布最广泛。污水沟和湿地上最多,常在浅水底形成一层蓝绿色膜状物,或成团漂浮水面。一年四季都可采到。为了得到干净的实验材料,可在实验的前一、二天,将采来的标本放在小烧杯的水中,它们可借滑行、摆动而移到水面的杯壁上。实验时,用小镊子或解剖针挑取杯壁上的少量蓝绿色物(即颤藻),置于载玻片中央的一滴水中,盖上盖片。在显微镜下观察:

(1) 藻体形态和运动。颤藻是由一系列细胞所组成的不分枝的丝状体。注意观察它们的滑行和摆动的方式,以及有无胶鞘。

(2) 细胞结构和贮藏物。用0.1%碱性湖蓝BB液染色,1~2分钟后,中央质染成深蓝色,可与色素区分开。再仔细寻找藻丝上的死细胞或双凹分离盘。

蓝藻的贮藏物主要是蓝藻淀粉,它呈微细小颗粒分布在色素中,加一滴IKI溶液即变为红褐色。

念珠藻属 生于水中或潮湿的土壤或石面上,是一种不同大小的胶质球或木耳状的胶质片,如地木耳 (*N. commune*), 以及发状的胶质丝,如发菜 (*N. flagelliforme*)。用镊子取芝麻粒大小的胶质小块或胶质丝置于载片中央,加一滴清水,先用镊子将材料压碎,盖上盖片,在显微镜下观察:

(1) 藻丝形态及异形胞。藻丝是由许多圆球形或椭圆形的细胞连成念珠状,其中有比营养细胞大、壁厚、细胞腔空的异形胞。

2. 绿藻

水绵属 为淡水池塘、沟渠中最常见的一类丝状绿藻,手触之有滑腻感。用镊子取几条水绵藻丝作水封藏片或取永久装片,在显微镜下观察

(1) 形态与细胞结构。藻体由单列细胞组成的不分枝的丝状体,每个细胞长筒形,内有1至数条螺旋状排列的叶绿体,每条叶绿体上有一列蛋白核,细胞核位于细胞中央,核外的原生质呈星芒状放射出并与边缘处的原生质相连。

(2) 接合生殖。自然界中,春、秋两季水绵多发生接合生殖。此时藻体的颜色由鲜绿变为黄绿。开始时两藻丝相对面产生突起,接合壁溶解,形成接合管,同时,两细胞原生质浓缩形成配子,其中一个细胞中的配子以变形虫式的运动流入另一配子囊中,两个配子接合成

合子。装片中常看到一条藻丝中全形成合子，另一条全为变空的壁。

石莼属 生于海水岩石上，固着生长。取干制或浸制标本，观察外形。石莼的孢子体和配子体均为两层细胞构成的膜状体，基部有固着器。细胞单核，载色体片状，其上具一枚蛋白核。

四、作业

1. 绘颤藻藻丝一段，示营养细胞、死细胞、藻殖段。
2. 绘水绵的一个细胞结构。

五、思考题

1. 为什么说细菌和蓝藻植物是植物界中较原始的类群？
2. 为什么说绿藻是高等植物的祖先？
3. 解释名词

同配、异配和卵配 接合生殖 核相交替 世代交替 配子体 孢子体

实验四 红藻和褐藻

一、实验目的与要求

通过实验观察红藻和褐藻的代表植物的形态构造及其生活史的全过程,了解和掌握这两类植物的主要特征。

二、实验材料

紫菜属 (*Porphyra*), 多管藻属 (*Polysiphonia*), 海带 (*Laminaria japonica*)。

三、实验内容和方法

1. 红藻

紫菜属 海产、固着生长,我国南北海岸均有自然生长和养殖。

(1) 藻体的形态结构。取浸制或腊叶标本观察,紫菜多为紫红色,基部有一个小圆盘形的固着器,上部为一层细胞厚的叶状体。

(2) 精子囊和果胞。取紫菜精子囊和果胞的整体封片,或自己制作封片。取浸泡的紫菜放入培养皿中使其展开,产生精子器的边缘细胞颜色较淡,黄白色,产生果胞的边缘细胞颜色较深,紫红色,各切取1小块,作整体封藏。显微镜下观察。精子囊是由一个营养细胞经过几次分裂产生64或16,32,128个精子(注意精子囊是排成立方形)。果胞是由一个营养细胞略膨大而成,不易识别。在紫菜的破损处往往有果胞露出,根据其受精丝识别,另一方法将紫菜折迭一下,边缘有的地方向外突出,即为果胞的受精丝。有些可观察到果胞的果孢子,有8,16或32个。

(3) 贮藏物。同一张装片,在材料上加滴IKI溶液,先变成黄褐色,后变成葡萄红色,最后是紫色。

多管藻属 多附生于其它藻体或岩石上。配子体与孢子体相似。取腊叶标本观察,藻体为分枝丝状体,中央为一列中轴细胞,上下相连成轴管,周围为围轴细胞,分枝顶端还有单列细胞的尖细毛丝体。

2. 褐藻

海带 生长于水温较低的海中,国内海带自然生长限于辽东和山东两个半岛的肥沃海区,现我国从北至南皆有人工养殖。

(1) 孢子体的形态。取腊叶标本观察。海带由三部分构成:扁平的带片、短柱状的柄、假根状的固着器。

(2) 孢子体及孢子囊的结构。取海带叶片经孢子囊的切面玻片观察。其结构分为:表皮、皮层和髓三部分。表皮由1~2层方形小细胞组成,排列齐整、紧密,表面有胶质层。表皮内为皮层,细胞较大,呈方形或长方形,壁薄,皮层内有一两列分泌腔(粘液腔)。中部为髓,髓部由无色的髓丝和端部膨大的喇叭丝所组成。

再观察从表皮发生的孢子囊和隔丝,二者在表皮上排成栅栏状。孢子囊棒状,单细胞,里面是尚未放出的游动孢子。隔丝在孢子囊之间,下部细长无色,上部稍膨大,其内含多个金褐色的色素体,隔丝比孢子囊高出1/2或2/3,隔丝顶上有胶质冠。

(3) 雌配子体及雄配子体。取海带雌、雄配子体制片标本。雄配子体是由十余个细胞组成的分枝丝状体，每个顶端细胞皆可形成精子囊，其内有一个无色精子。雌配子体只有2~4个细胞，顶端细胞形成卵囊，全部内含物形成一个卵，成熟后卵排出，附着于卵囊顶端，受精后形成合子，发育成孢子体。

四、作业

1. 绘紫菜精子囊和果孢子的表面观图。
2. 绘海带叶片经孢子囊切面图，示各部结构。

五、思考题

1. 试述紫菜的生活史和它的经济价值。
2. 从海带的生活史理解异型世代交替。
3. 解释名词

果胞 果孢子 壳孢子 果孢子体 单室孢子囊 多室孢子囊

实验五 粘菌和真菌

一、实验目的与要求

通过实验观察，了解掌握粘菌和真菌的一般特征，以及代表植物的形态、构造和繁殖方式。

二、实验材料

发网菌属 (*Stemonitis*)，黑根霉 (*Rhizopus stolonifer*)，盘菌属 (*Peziza*)，蘑菇属 (*Agaricus*)。

三、实验内容和方法

1. 发网菌属

营养体是一团裸露多核的原生质体，称为变形体，生活在阴湿处的朽木、败叶上，吞食固体食物。通常可以在朽木、烂叶上找到它在生殖时产生的孢子囊。

取干标本观察，发网菌孢子囊丛生在基物上，紫灰色。显微镜下，孢子囊长筒形，外有包被，基部有细长的孢子囊柄，它向囊内延伸成为囊轴，囊轴向各方分枝形成网状的孢丝，孢丝间藏有孢子，成熟时囊壁破裂，孢子借孢丝的弹力散出。

2. 黑根霉

通常滋生于面包、馒头、蔬菜及日常食品上，引起食物腐烂变质。

实验前三四天可将面包或馒头一块在空气中暴露数小时后，放在干净的培养皿中，皿底垫上几层纱布，加少许水湿润之，盖上盖，以保湿，放在较温暖的地方，数天后面包上就长出一层白色的菌丝。这就是黑根霉。切忌不可用全部发黑的材料，因此时所能看到的只是大量的黑色孢子。

(1) 在双筒解剖镜下观察培养皿中的根霉。菌丝体由假根、匍匐菌丝、孢子囊梗和孢子囊等部分组成。

(2) 用镊子从培养皿中取少许带有黑色小点的菌丝放在载玻片的水滴中，小心将菌丝分开，盖上盖片，在显微镜下观察。菌丝无隔，仔细分辨出菌丝体的各部分。孢囊梗的顶端膨大成球形的孢子囊，仔细辨认囊轴、囊壁和孢子囊中的孢囊孢子。

3. 盘菌属

腐生于林中地上或空旷处沃土上。

取浸制标本观察盘菌外形，盘状或碗状无柄或近无柄。

观察子囊盘的切片标本，子囊盘凹陷处的表面有层子实层，子实层由多数子囊与侧丝整齐排列而成，每个子囊内有8个子囊孢子。

4. 蘑菇属

腐生于园地、林缘或粪土上。

取浸制标本观察子实体外形，伞形，分菌盖和菌柄，菌盖下为菌褶。取伞菌菌褶横切片在显微镜下观察，菌褶两侧是担子和侧丝排列整齐的子实层，子实层的下方是由数层等直径的细胞所组成的子实层基，在菌褶的中央即为细长管状细胞所组成的菌髓。

四、作业

1. 绘黑根霉一部分及孢子囊。并示明各部。
2. 绘伞菌菌褶部分放大图，并示明各部。

五、思考题

1. 为什么说粘菌是介于植物和动物之间的生物？
2. 通过代表植物理解真菌的有性生殖和有性孢子。
3. 解释名词

变形体 接合孢子 子囊 子囊果 担子 担子果 初生菌丝 次生菌丝 锁状联合