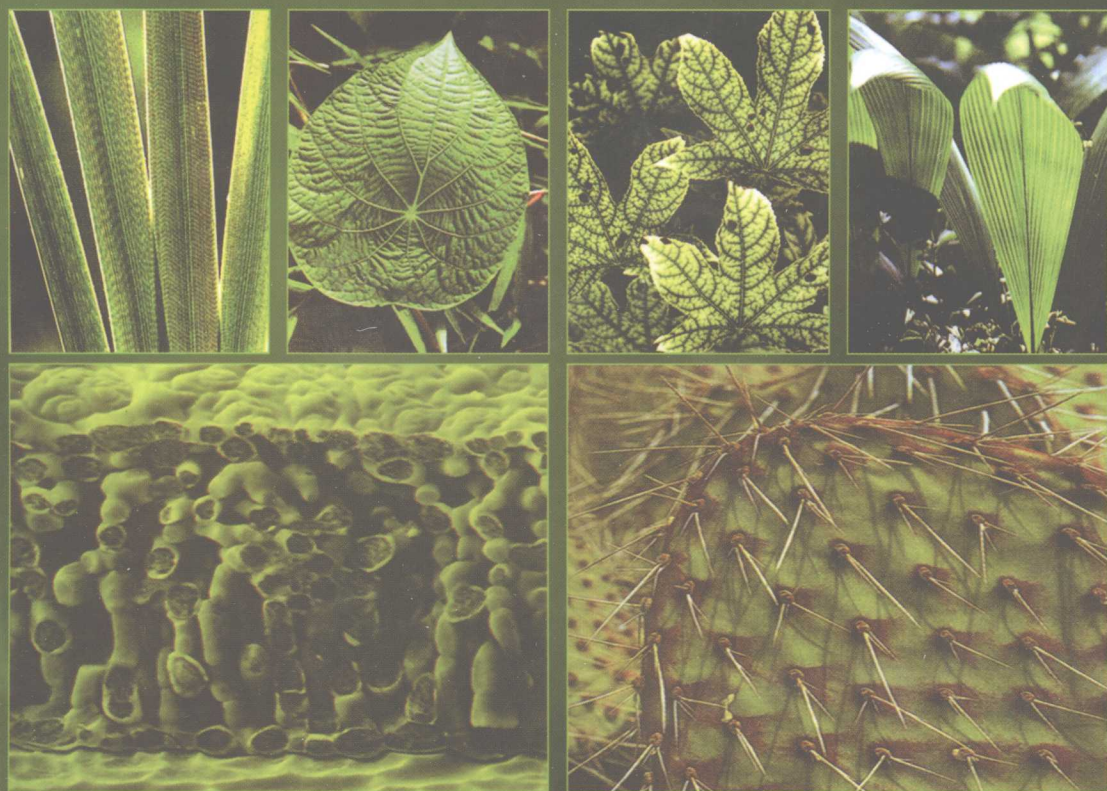


高等学校使用教材

植物学实验

章英才 王 俊 主编

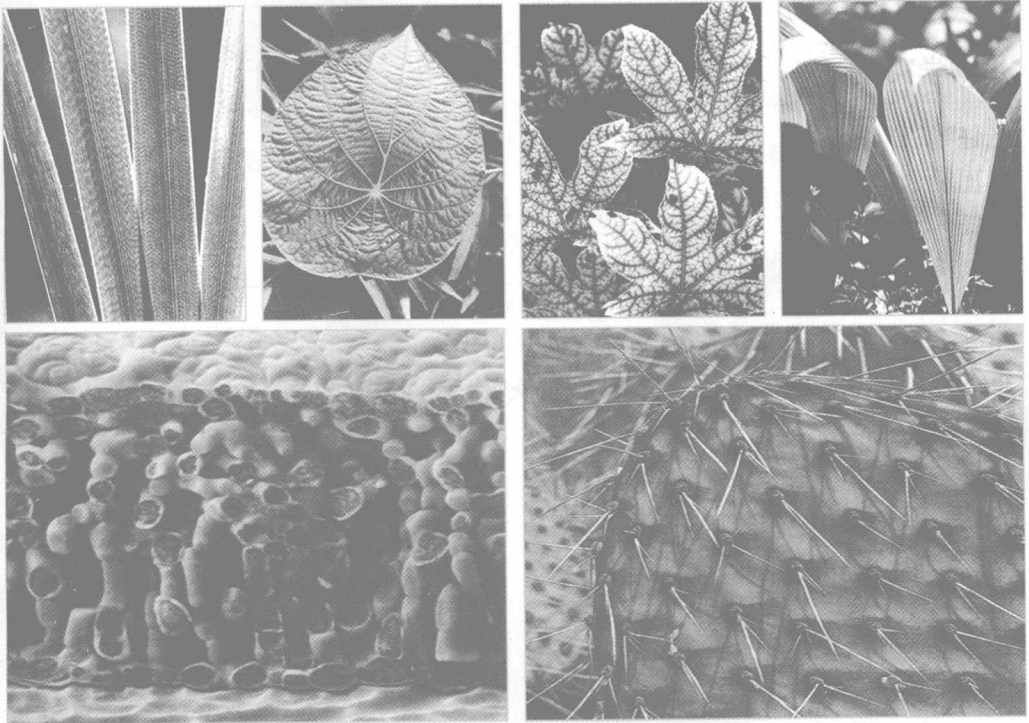


宁夏人民出版社
NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

高等学校使用教材

植物学实验

章英才 王 俊 主编



 宁夏人民出版社
NINGXIA PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

植物学实验 / 章英才, 王俊主编. — 银川: 宁夏人民出版社, 2007.12

ISBN 978-7-227-03652-4

I. 植… II. ①章…②王… III. 植物学—实验 IV. Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 179939 号

植物学实验

章英才 王 俊 主编

责任编辑 屠学农

封面设计 章英才

责任印制 来学军

宁夏人民出版社 出版发行

出版人 高 伟

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

电子信箱 nxcbmail@126.com

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 银川市飞马印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 18.75

字 数 383 千

印 数 3000 册

版 次 2007 年 12 月第 1 版

印 次 2007 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-227-03652-4/Q·12

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

植物学是生命科学类专业的一门重要的基础课程，实验课则是植物学教学中的一个重要环节，它不仅与课堂讲授的基本理论、基础知识相结合，也是学习后继课程和进行科研工作的基础，同时又是训练学生掌握科学思维的方法，培养实事求是的科学态度和独立工作能力的重要手段。

本书依据高等综合学校植物学教学大纲，在多年实践经验的基础上编写而成。除教学大纲规定的实验内容外，还作了必要的补充和扩展。为了培养学生独立工作的能力，书中介绍了植物学的基本实验技术与方法，每个实验都让学生自己动手操作，并结合永久制片对比观察。实验教学的最主要目的是培养学生分析问题和解决问题的能力，根据这一宗旨，本实验教材在内容的编排上共分为五部分：第一部分为植物学实验基本技术，主要介绍显微镜的类型构造和使用、植物制片法和植物绘图法等有关植物形态解剖学的基本实验技术，以及植物系统分类学实验技术；第二部分为基础性实验，基础性实验选择学科最基础的实验，内容涉及植物细胞和组织的基本组成、植物体的形态与结构以及植物的系统分类等，绝大部分基础性实验都相对简单和易于操作，为每个学生必须掌握的实验，主要培养学生基本实验技能，为综合性和研究性实验奠定基础；第三部分为综合性实验，综合性实验由多种实验手段与技术 and 多层次的实验内容所组成，要求学生独立完成预习报告、试剂配制、仪器安装与调试、实验记录、数据处理和实验报告等，主要训练学生对所学知识和实验技术的综合运用能力、对实验的独立工作能力、对实验结果的综合分析能力和解决问题的能力，为研究性实验的顺利开展做好准备；第四部分为研究性实验，或称之为探索性实验、设计性实验，在简单介绍有关背景知识和实验方法的基础上，学生可根据自己的兴趣，在进一步查阅相关文献资料的基础上选定实验项目，自行

制订更详细的实验方案,自主完成实验器具的准备、试剂的配制、实验结果的记录和分析等过程,主要培养学生的创新能力,为做毕业论文及将来独立开展科研或教学打下良好的基础;第五部分为植物学教学实习的相关内容。

本书内容包括植物形态解剖学部分和植物系统分类学部分,共设48个实验,每个实验2学时,有部分实验内容较多,教师可根据情况加以选择。作为实验课教材,本书力图体现以下特色:①在实验内容方面以植物的形态结构和植物的系统分类为主,适当安排植物生长发育和生态等内容;②突出基本实验技能训练,使之成为实验课的主要内容,通过综合性实验和研究性实验的开设,启发学生思维,引导学生创新;③增加户外观察和实验的内容,多给学生接触自然、联系实际的机会;④在综合性和设计性实验方面,提供一些选题和实验设计思路,既给学生一个比较广泛的范围,又有一定的引导和限制,以方便实验条件的准备;⑤在实验材料的选择方面,主要以当地实验材料为主,增强教材的适用性。⑥图文并茂,体例新颖,内容丰富,便于读者巩固所学的植物学知识。

本书为高等综合院校和师范院校生命科学相关专业的植物学课程实验教材,也可供农、林、医药院校等相关专业师生使用,并可作为中学生物学教师的教学参考书。

尽管我们主观上希望本书能较好地满足读者的需要,但限于时间和编者的水平,书中难免有不足之处,恳请有关专家、读者批评指正。

编者

2007年11月

目 录

绪论 1

第一部分

植物学实验基本技术

第一章 显微镜的类型、构造和使用 11
第二章 植物显微标本片制作方法和植物绘图法 17
第三章 植物系统分类学实验技术 31

第二部分

基础性实验

实验一 普通光学显微镜的使用 51
实验二 植物细胞基本结构的观察 54
实验三 植物细胞中质体类型及胞间连丝的观察 57
实验四 植物细胞中后含物的观察 59
实验五 植物细胞的繁殖 62
实验六 植物组织(一) 65
实验七 植物组织(二) 68
实验八 根尖分区及根的初生结构 73
实验九 根的次生结构 79
实验十 茎的形态及茎的初生结构 83
实验十一 茎的次生结构 89
实验十二 叶的结构 93
实验十三 植物营养器官的变态 99
实验十四 被子植物花的形态 105
实验十五 花药和花粉粒的结构及其发育 114
实验十六 雌蕊的结构及胚的发育 117
实验十七 果实的发育、结构和果实的类型 122

实验十八	蓝藻门、裸藻门、黄藻门、硅藻门	128
实验十九	绿藻门、轮藻门、红藻门、褐藻门	134
实验二十	黏菌门、真菌门(一)	141
实验二十一	真菌门(二)、地衣门	144
实验二十二	苔藓植物	149
实验二十三	蕨类植物	153
实验二十四	裸子植物	158
实验二十五	被子植物(I)木兰亚纲、金缕梅亚纲	163
实验二十六	被子植物(II)石竹亚纲、五桠果亚纲	168
实验二十七	被子植物(III)蔷薇亚纲	179
实验二十八	被子植物(IV)菊亚纲	191
实验二十九	被子植物(V)单子叶植物纲	201

第三部分

综合性实验

实验三十	种子萌发及幼苗形成过程的观察	213
实验三十一	植物整体结构的研究和异常结构的观察	216
实验三十二	野外识别各种花序、果实和种子	220
实验三十三	植物形态多样性的观察	223
实验三十四	植物检索表的编制和使用	226
实验三十五	植物标本的采集和制作	229
实验三十六	藻类植物的采集和培养	231
实验三十七	苔藓植物或蕨类植物生活史的观察	233
实验三十八	校园植物的调查研究	234
实验三十九	野菜种类调查	236

第四部分

研究性实验

实验四十	植物组织和细胞的显微化学染色	241
实验四十一	开花与传粉过程的观测	244
实验四十二	花粉萌发与花粉管生长的观察	246
实验四十三	浮游植物的调查和鉴定	247
实验四十四	不同生境下植物叶片形态结构的比较观察	249

实验四十五	不同形态结构的花与传粉的关系	251
实验四十六	植物物候期的观察与记录	252
实验四十七	近郊常见植物调查	254
实验四十八	植物花粉形态观察研究	255

第五部分

植物学教学实习

第一章	植物分类学教学实习	261
第二章	植物种群的种群数量与年龄结构调查	263
第三章	植物群落的群落结构与物种组成调查	265
附录 1	植物学实验常用试剂及设备	269
附录 2	常见被子植物分科检索表	275
主要参考文献	291

绪 论

一、植物学实验的目的和要求

植物学实验是植物学课程的重要组成部分,是学习植物学重要的实践环节。它不仅与课堂讲授的基本理论知识互相结合、互相补充,也是学习后续课程和进行科研或教学工作的基础,同时又是增强学生的学习积极性与主动性,培养学生严谨的科学态度和实验能力的重要手段。要求掌握有关植物学实验和研究的基本理论、研究方法和基本技能,培养学生的观察、动手能力和分析问题、解决问题的能力,使学生在科学态度、独立工作等方面获得初步的训练,通过实验验证和巩固课本上所学的基本理论和基础知识。

1. 基本方法与技能的具体要求

- (1)熟练使用光学显微镜,并能在显微镜下识别代表性植物的细胞、组织、器官结构。
- (2)掌握徒手切片、离析、压片、透明、染色、临时装片等实验方法。
- (3)学会使用放大镜、显微镜观察植物器官的外部形态。
- (4)学会植物绘图的方法,掌握花图式、花程式。
- (5)熟练使用和编制植物检索表,识别常见科、属的主要特征及其代表植物。
- (6)掌握采集、制作植物标本的方法,学习植物分类学野外观察的基本技能。

2. 贯彻理论联系实际,加强对基本知识和基本理论的理解

- (1)观察切片标本时注意切面与整体的关系,通过显微镜下局部组织和画面建立立体结构的概念。
- (2)观察玻片标本时要注意结合观察植物体的外形,了解取材部位,联系解剖结构与生理功能,对比各种结构的异同、特点,达到深入认识和理解。

- (3)联系实际建立植物界各大类群的进化概念和掌握植物系统分类的基本方法。

3. 培养科学态度和独立工作的能力

- (1)在实验过程中要求学生自己动手、独立操作,在观察、记录、绘图、填表或列表时应认真仔细,实事求是。
- (2)遵守实验室规则,保持良好的工作习惯,根据实验指导要求按时完成实验报告。

二、实验室规则及安全事项

为了确保实验的顺利进行,并获得精确的实验结果,进入实验室学生必须遵守下列

各项实验室规则:

1. 实验课是加强理论联系实际,验证和巩固课堂教学所获得的基本理论和基础知识,进行基本技能和技巧的训练,培养独立工作能力的教学过程,因此,必须严肃认真地上好实验课。

2. 上实验课之前,必须认真预习实验指导,明确实验目的、要求、内容和方法。

3. 实验课要提前 10~15min 进入实验室,做好实验前的准备,不许迟到或早退。室内要保持安静,不能大声喧哗,讨论问题时不能影响其他人。实验时应按实验指导的要求正确操作,仔细观察。实验报告要实事求是地填写和解答,文字要简明扼要,绘图要细致、准确、真实、清晰,不许脱离实际地想像作图或抄袭他人及其他出版物等,要独立完成实验。

4. 实验室的一切设备、仪器、药品、实验材料及封片等一律不得随意带出实验室,用完后放回原处,室内要保持清洁。

5. 要爱护公共财产,各种仪器在使用前要认真检查,用时要严格遵守操作规则,使用后要精心保管,保持清洁,并注意防止各种试剂对仪器的腐蚀。在仪器使用过程中如有问题应立即报告指导教师,不得私自拆卸,有损坏者按仪器用具的管理规则酌情处理。

6. 在教师讲解实验操作中的重点和难点后,同学们应根据实验指导独立完成实验。遇到问题应积极思考,分析原因自己解决,确实解决不了时,请指导教师讲解。

7. 实验结果除绘图外,还要及时、准确地把不绘图的内容或图表记录在实验记录本上。实验作业和实验报告要按时完成。

8. 实验完毕后,必须清查各种仪器用具,借用的仪器要归还,并将实验桌面清理干净,药品摆放整齐。

9. 值日生要认真整理,彻底打扫实验室的卫生。离开实验室前要检查并关好水、电等开关及门窗。

三、实验报告

实验报告,就是在某项科研活动或专业学习中,实验者把实验的目的、方法、步骤、结果等,用简洁的语言写成书面报告。

实验报告必须在科学实验的基础上进行,要讲究科学性、准确性、求实性。成功的或失败的实验结果的记载,有利于不断积累研究资料,总结研究成果,提高实验者的观察能力、分析问题和解决问题的能力,培养理论联系实际的学风和实事求是的科学态度。

(一) 写作要求

实验报告的种类繁多,其格式大同小异,比较固定。实验报告一般根据实验的先后顺序来写,主要内容包括:

1. 实验名称:实验名称要用最简练的语言反映实验的内容,如“植物细胞基本结构的观察”。

2. 实验目的:实验所要达到的目的。实验目的要明确,要抓住重点。

3. 实验材料和用品:如实验材料、仪器设备、溶液和染料等。

4. 实验内容和方法:这是实验报告极其重要的内容。这部分要写明依据何种原理或操作方法进行实验,要写明经过哪几个步骤。如有必要可画出实验流程图,这样既简单明了,又节省文字。

5. 数据记录和计算。

6. 结果:根据实验过程中所观察到的现象和测得的数据,作出结论。

7. 备注或说明:说明实验成功或失败的原因,实验后的心得体会等。

(二)实验报告范文

实验报告范文 1(形态解剖学实验)

姓名:_____ 班级:_____ 学号:_____ 日期:_____

实验一 植物细胞中质体类型及胞间连丝的观察

一、实验目的

掌握植物细胞内质体的类型及各种质体的形态特征,了解它们在植物体及细胞中存在的位置。了解和掌握植物细胞胞间连丝的分布及其特征。

二、实验材料和用品

1. 实验材料

鸭跖草叶片、白菜或油菜白色心叶、大葱葱白或洋葱鳞叶、菠菜、红辣椒和青辣椒果实、红番茄和青番茄果实、柿胚乳细胞永久切片、松树茎三切面切片。

2. 实验用品

显微镜、擦镜纸、镊子、刀片、载玻片、盖玻片、吸水纸、纱布块、I-KI 溶液、蒸馏水。

三、实验内容和方法

1. 质体类型的观察

(1)白色体的观察

用镊子撕取鸭跖草叶片下表皮一小块,用蒸馏水制作临时装片,高倍物镜观察副卫细胞,并缩小光圈使视野变暗,可见其细胞核周围具有一些无色透明、圆球状颗粒的白色体。

另取白菜或油菜白色的心叶、大葱葱白或洋葱鳞叶的表皮观察白色体。

(2)叶绿体的观察

用新鲜菠菜或其他植物绿色叶片,用镊子撕去表皮,刮取少许叶肉制成临时水装片,先用低倍镜后用高倍镜观察,可见到细胞中有许多绿色的椭圆形颗粒,即叶绿体。

(3)有色体的观察

用镊子挑取红辣椒靠近果皮的果肉或果汁少许,置于载玻片上捣碎后,作临时装片

观察,可见果肉细胞内有许多菱形或圆形橙红色的小颗粒,即为有色体。

用镊子从成熟番茄上夹取果肉少许制作水装片,也可观察到其果肉细胞中的有色体。

2. 纹孔和胞间连丝的观察

(1) 柿子胚乳细胞胞间连丝的观察

取柿胚乳细胞永久切片,观察相邻两细胞加厚壁上贯穿两细胞的胞间连丝。

(2) 红辣椒果实表皮细胞纹孔及胞间连丝的观察

刮取红辣椒果实表皮,加碘液染色制成临时装片,观察纹孔及纹孔里穿过的胞间连丝。

(3) 松树茎具缘纹孔的观察

取松树茎三切面制片,置显微镜下观察管胞细胞壁上的具缘纹孔。

四、观察结果

1. 以表格的形式记录各种质体的观察结果。

质体类型	取材部位	制作方法	识别特征
白色体			
叶绿体			
有色体			

2. 以文字的形式记录纹孔和胞间连丝的观察结果。

五、绘图

1. 绘 2~3 个柿胚乳细胞结构图,并注明各部分结构的名称。

2. 绘 2~3 个红辣椒果实表皮细胞的结构图,并注明各部分结构的名称。

实验报告范文 2(系统分类学实验)

姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 日期: _____

实验二 被子植物(I)木兰亚纲、金缕梅亚纲

一、实验目的

通过对代表植物的观察,掌握木兰科、毛茛科、桑科和榆科等科植物的识别特征及其原始性状。领会该亚纲的系统地位,了解该亚纲植物的多样性。

二、实验材料和用品

1. 实验材料

玉兰 *Magnolia denudata* Desr.、毛茛 *Ranunculus japonicus* Thunb.、桑 *Morus alba* L.、榆 *Ulmus pumila* L.等新鲜植物或腊叶标本。

2. 实验用品

实体显微镜、显微镜、放大镜、镊子、解剖针、刀片、培养皿、载玻片、盖玻片。

三、实验内容和方法

1. 木兰科 Magnoliaceae

观察玉兰新鲜枝条和腊叶标本。先观察花被片数目及排列方式,再将花纵切,观察花托的形状,雌、雄蕊的数目及排列方式;再取玉兰果实进行观察。

2. 毛茛科 Ranunculaceae

观察毛茛新鲜植物体和腊叶标本。取一朵花先观察外形和花托的形状、萼片、花瓣、雌蕊和雄蕊的数目及排列方式;用镊子取一枚花瓣,放在载玻片上,观察花瓣内侧基部的结构。

3. 桑科 Moraceae

观察桑的新鲜枝条或浸制标本。观察雄花序的形状,雄花萼片和雄蕊的数目及排列关系;取雌花,观察萼片和雌蕊心皮的数目、胚珠着生的位置;再取桑果实观察。

4. 榆科 Ulmaceae

观察榆属植物榆的新鲜植物或腊叶标本。注意叶形、叶缘锯齿类型、花序类型、果实类型等特征,并与科的特征相比较。

四、观察结果

1. 总结木兰科的主要特征。
2. 总结毛茛科的主要特征。
3. 写出毛茛和玉兰的花程式。

五、绘图

绘玉兰、毛茛、桑花的纵切面图及其花图式。

实验报告范文 3(研究性实验)

姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____ 日期: _____

实验三 不同生境下植物叶片形态结构的比较观察

一、实验原理

叶是植物的重要器官,具有光合作用和蒸腾作用两大生理功能。蒸腾作用是根系吸收水分的动力之一,植物根系吸收的矿物质主要是随蒸腾液上升并转运到植物体的其他部位;另外,蒸腾作用也能降低叶片的表面温度,从而使叶子在强烈的日光照射下,不至于因温度过分升高而受损伤。但蒸腾作用会消耗很多植物体内的水分,因而植物根系吸收的水分和叶片蒸腾作用消耗的水分之间需达到一个等量的状态,即水分平衡状态。植物在长期的进化过程中,逐渐形成了防止水分过分散失的结构,如叶表面的角质层、密生茸毛、气孔下陷或形成气孔窝、叶片内储水组织发达等,都是为了适应保持水分、减少水分蒸腾的特征。植物生活于不同的生态环境中,其叶片的这些适应性结构不同,形态变化也较大。

二、实验内容和方法

以小麦、眼子菜、夹竹桃、松树、慈姑、芦荟等植物的叶为实验材料,观察叶的形态,并结合徒手切片、石蜡切片观察叶片的结构并绘图。用放大镜、解剖镜仔细观察叶片的表面,拍照或画简图。

三、结论及分析

1. 绘出小麦、眼子菜、夹竹桃等植物叶的横切片结构图,并把实验观察结果填入下表。

研究项目		植物名称					
		小麦	眼子菜	夹竹桃	松树	慈姑	芦荟
叶 的 外 形	叶片形状						
	叶尖形状						
	叶基形状						
	叶缘形状						
	叶脉类型						
	叶的长度/宽度						
	叶片厚度						
表 皮	表皮毛的有无						
	表皮毛的类型						
	角质层厚度						
	上表皮气孔数						
	下表皮气孔数						
	气孔的类型						
	气孔的分布						
	表皮细胞层数						
	表皮细胞壁是否增厚						
叶 肉	等面叶或异面叶						
	栅栏组织细胞层数						
	栅栏组织细胞长度						
	海绵组织细胞层数						
	海绵组织分支数						
脉	叶脉的分布						
	木质部与韧皮部比例						
	维管束鞘层数						
	维管束鞘与叶肉关系						
	是否具维管束鞘延伸						

2. 植物的根系从土壤中吸收的水分,经输导组织运送到地上部分,通过气孔散发到空气中。因而不同环境中生长的植物的叶片结构、表面附属物(表皮毛、角质层、蜡质等)有很大的差别。如夹竹桃叶下表皮形成气孔窝,气孔都分布于凹陷的气孔窝内,并有表皮毛覆盖于其上,最大限度的减少了水分的散失;而慈姑生长于水环境中,其叶片表面较光滑,少表皮毛和角质层。

3. 植物(旱生、水生,阳地、阴地植物等)叶子之所以适应于生存环境,是植物长期生活于此环境中而逐渐形成了与环境条件相适应的形态结构特点。





第一部分

植物学实验基本技术

