

全国高等医学院校配套教材

# 药用植物学与生药学 实验及学习指导

帕丽达·阿不力孜 王晓文 主编



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

全国高等医学院校配套教材

# 药用植物学与生药学 实验及学习指导

主 编 帕丽达·阿不力孜 王晓文

副主编 丛媛媛

编 委 (按姓氏笔画排序)

王小青

王晓梅

王新玲

米仁沙·牙库甫

依布拉音·司马义

堵年生

审 校 热娜·卡斯木

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本书是全国高等医学院校配套教材之一,根据《药用植物学与生药学》的教学大纲要求编写。本书共分两部分,第一部分实验指导共 18 个实验,内容与统编教材基本保持一致,每个实验包括实验目的、仪器材料、实验内容、课堂作业及思考题,是实验教学必备的指导用书;第二部分学习指导共 19 章,每章由复习提要、强化训练、参考答案三部分组成;书后附植物分科检索表及与实验相关的资料,如显微鉴定及显微化学试验常用试剂、中国药典规定的药筛标准等,以方便学生查阅。本书注重基础理论知识、技能及实验动手能力的培养,旨在提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

本书适用于药学各专业本、专科学生使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

药用植物学与生药学实验及学习指导/帕丽达·阿不力孜,王晓文主编. —北京:科学出版社,2006

全国高等医学院校配套教材

ISBN 7-03-017939-0

I. 药… II. ①帕…②王… III. ①药用植物学—实验—医学院校—教学参考资料②生药学—实验—医学院校—教学参考资料 IV. ①Q949.95-33②R93-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 100818 号

责任编辑:方 霞 夏 宇 / 责任校对:张怡君

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄 超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006 年 8 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2006 年 8 月第一次印刷 印张: 9 1/4

印数: 1—2 000 字数: 179 000

定价: 27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

# 前 言

药用植物学与生药学是一门专业基础课,通过本门课程的学习,使学生能全面、系统地了解 and 掌握现代药用植物学和生药学的基本理论、基本知识和基本技能,具有识别药用植物、生药鉴定、质量评价、质量标准制定和中药新药研制的初步能力和中药临床应用的初步知识。

本书是根据《药用植物学与生药学》的教学大纲要求编写。实验指导部分在内容上力求突出本门课程特色,充分吸取先进的实验技术和手段,去粗取精,根据课程内在的规律和联系,进行相关内容的重组、整合,形成了具有紧密内在联系,有利于培养和提高学生素质水平的新实验体系。同时,本实验教材还注重加强基础实验知识,循序渐进,拓宽和加强学生动手能力的培养,旨在提高学生综合分析问题和解决问题的能力,以适应社会的需求。

本书学习指导部分,本着培养学生的思维方法和创新能力,既传授知识又开发智力,既统一要求又发展个性的目的,为帮助学生更好地学习《药用植物学与生药学》课程而编写。每章分复习提要、强化训练及参考答案三部分,重点突出,简明扼要,书后附有模拟试卷参考答案及教学大纲。

本书在附录中收录了植物分科检索表及与实验相关的资料,如:显微鉴定及显微化学试验常用试剂、中国药典规定的药筛标准、中国药典规定的生药粉末的分等,有利于学生查阅。

本书可以作为药学专业本专科学生《药用植物学与生药学》的配套教学参考书,也可以作为高等院校药学相关专业的学习参考。

本教材在编写过程中,我们虽努力按照科学性、实践性和先进性的要求严格编写,由于编者水平有限和时间仓促,难免有错误和疏漏,敬请各位师生提出宝贵的修改意见和建议,便于不断修订完善。

编 者  
2006 年 5 月

# 目 录

## 前言

### 第一部分 实验指导

实验须知 .....	(1)
实验一 植物细胞的显微结构 .....	(2)
实验二 植物细胞后含物 .....	(5)
实验三 保护组织 .....	(8)
实验四 机械组织、分泌组织、输导组织和维管束的类型 .....	(11)
实验五 根、茎的形态、类型以及组织构造 .....	(16)
实验六 叶的外形和组织特征、花的组成 .....	(22)
实验七 典型花的组成和花序、果实与种子 .....	(26)
实验八 生药性状的一般记述和显微标本的制作技术 .....	(29)
实验九 含苷类、生物碱类生药的定性鉴别 .....	(41)
实验十 生药的显微化学反应和根与根茎类药材的鉴定 .....	(43)
实验十一 根茎与茎类生药的鉴定 .....	(46)
实验十二 参观 .....	(49)
实验十三 皮类与叶类生药的鉴定 .....	(50)
实验十四 花类和果实类生药的鉴定 .....	(53)
实验十五 全草类生药与药材伪品的鉴定 .....	(56)
实验十六 中成药的显微鉴定 .....	(59)
实验十七 被子植物检索表的使用 .....	(61)
实验十八 未知生药粉末的鉴定 .....	(62)

### 第二部分 学习指导

绪论 .....	(63)
第一章 植物的细胞和组织 .....	(65)
第二章 根的形态与显微构造 .....	(69)
第三章 茎的形态与显微构造 .....	(72)
第四章 叶的形态与显微构造 .....	(75)
第五章 花的形态与显微构造 .....	(77)

第六章 果实的类型和种子 .....	(80)
第七章 植物分类概述 .....	(82)
第八章 生药的分类与记载 .....	(84)
第九章 生药的化学成分及其生物合成 .....	(85)
第十章 生药的鉴定 .....	(88)
第十一章 生药的采收、加工与贮存 .....	(91)
第十二章 中药的炮制 .....	(94)
第十三章 低等植物:藻类、菌类、地衣类 .....	(96)
第十四章 高等植物(一):裸子植物门 .....	(97)
第十五章 高等植物(二):被子植物门 .....	(98)
第十六章 动物类 .....	(103)
第十七章 矿物类生药 .....	(104)
第十八章 生药资源保护 .....	(105)
模拟试卷(一) .....	(107)
模拟试卷(二) .....	(115)
药用植物学与生药学教学大纲 .....	(122)
附录 .....	(128)
I. 植物分科检索表 .....	(128)
II. 显微鉴定及显微化学试验常用试剂 .....	(141)
III. 中国药典规定的药筛标准 .....	(142)
IV. 中国药典规定的生药粉末的分等 .....	(142)

# 第一部分 实验指导



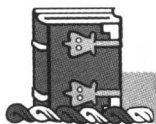
## 实验须知

### 实验室规则

1. 进实验室前,必须预习实验内容,明确实验目的,了解实验的基本原理、内容和方法。
2. 实验室中应保持安静,不许抽烟,不许大声喧哗,精力要集中,不得擅自离开操作台。
3. 保持实验室桌上的整洁,爱护显微镜和一切工具,不得随意浪费实验材料和药品。
4. 实验报告必须在实验室内完成,不得抄袭。
5. 每次实验完毕后,切片要从载物台取下,归还切片盒,桌上一切用具应拭洗干净,并归还原处,学生轮流值日,离开实验室前一定要检查门、窗、水、电是否关闭。

### 实验报告的写作法

1. 按照每次实验报告要求,在纸上绘图或写成报告。
2. 绘图时,估计每次实验中需绘图数目的多少,在纸上适当分配绘图位置。
3. 注意所绘的图与实物大小的比例,绘图时铅笔要预先削尖,线条要用平滑的单线,避免一切模糊、紊乱的线条或阴影。
4. 绘图时应力求真实,不得抄袭书本或他人作业,字体要端正,图的排列要求整齐清洁,注明各图的名称,并用平行线向右引注各部的名称。



# 实验一 植物细胞的显微结构

## [目的要求]

1. 初步掌握植物细胞的基本结构。
2. 掌握细胞壁性质的鉴别方法。
3. 通过本实验了解显微镜的构造、性能及使用方法。

## [实验材料与仪器]

1. 仪器与器材 显微镜、镊子、解剖针、刀片、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸、酒精灯。
2. 试剂 碘-碘化钾试液、甲基蓝染液、10% 碘甘油、苏丹Ⅲ试液、95% 乙醇、稀甘油、 $\alpha$ -萘酚、浓硫酸、水合氯醛试液、间苯三酚、钒红、氯化锌碘液。
3. 材料 洋葱鳞茎或大葱鳞茎、马铃薯块茎、亚麻种子、桔梗根、大丽菊块根；半夏粉末、浙贝粉末、大黄粉末、黄柏粉末、大葱干燥膜质鳞叶、木贼茎、梨果肉、黄柏栓皮。

## [实验内容]

### 一、洋葱表皮细胞的制片

取洋葱鳞茎,用刀片在其内表皮轻轻划开几个边长约为 0.5cm 的小方块,然后用镊子夹住一边,轻轻撕取,选取最薄的一块迅速放在滴有蒸馏水的载玻片上,要使表皮平展,如有重叠或被折可用解剖针将其展平,然后再用盖玻片封片。

### 二、观察洋葱鳞叶表皮细胞的基本结构

将制好的洋葱表皮装片置于显微镜下进行观察,可见以下几部分:

1. 细胞壁 洋葱表皮细胞的细胞壁几乎为无色透明的,在显微镜下观察仅能看到每一细胞的四壁组成的轮廓,而上下两层细胞壁看不到。所看到的细胞壁实际是由两相邻细胞共同组成,它包括两相邻细胞的两层初生壁,以及两相邻细胞所具有的胞间层,故所见细胞壁为三层结构。

2. 细胞质 在成熟的细胞中,细胞质为紧贴细胞壁薄薄的一层,可见到细胞核位于其中,并可看到许多细小颗粒。

3. 细胞核 为半透明状圆形的小物体,因其有较强的折光性,比细胞质容易看见。在细胞核内还可明显地看到 1 至多个颗粒状核仁。



4. 液泡 在未成熟细胞中常见到数个小液泡在细胞内分散存在。在成熟的细胞中,液泡常占据中央的绝大部分,它将细胞质、细胞核等挤向紧贴细胞壁处。

### 三、碘-碘化钾试液或甲基蓝染液染色观察

用碘-碘化钾试液或甲基蓝染液代替蒸馏水直接装片,或在已经用蒸馏水制好的装片进行。将碘-碘化钾试液或甲基蓝染液滴在盖玻片的一侧,在盖玻片的另一侧用吸水纸将水吸出,不断使其试液流入盖玻片下,使细胞染色,经染色后,细胞核染色较深,细胞质染色较浅,液泡不被染色,使细胞内的结构更为清晰。

### 四、木质化细胞壁

木质化细胞壁主要是由木质素沉积于细胞壁上面所形成,多为次生壁。具木质化细胞壁的成熟细胞多为死细胞,如导管、管胞、木纤维、石细胞等。这些类型的细胞由于壁较为坚硬,不易破坏,又因为各种细胞具有不同的形态特征,往往是各类粉末药材的重要鉴定依据。

取梨果肉少许于载玻片上,并用解剖针将果肉轻轻捣碎,滴加间苯三酚和浓硫酸各1滴,封片后镜检,可见许多具有极厚木化壁的细胞成团或散在,均被染成樱红色或紫红色。

### 五、木栓化细胞壁

木栓化细胞壁是由于渗入了脂肪性木栓质的结果。木栓细胞多位于植物体根和茎的表面,通常排列整齐、紧密,无细胞间隙,细胞壁较厚,也是组织和药材粉末常用的鉴定依据。

取黄柏的栓皮或马铃薯块茎做徒手切片,选取较薄的组织切片置于载玻片上,滴加苏丹Ⅲ试液1滴,在酒精灯上轻轻加热后封片,观察颜色变化,并与角质化细胞壁比较有什么不同。

### 六、角质化细胞壁

角质化细胞壁是指细胞产生的一些脂肪性物质,不但填充到细胞壁内,又常在植物某些器官的表皮外侧形成一层角质,又叫角质层。角质层的薄厚往往与植物种类及生态环境有关,实验中所观察到最明显的部分主要是角质层。

取夹竹桃叶片做横切片,置于载玻片上,滴加苏丹Ⅲ试液1滴,在酒精灯上加热,稍放片刻,加稀甘油1滴封片观察。可清楚地看到叶的上下表皮外侧有一条紧紧与表皮细胞连到一起的橙红色亮带,这便是角质层。

### 七、矿质化细胞壁

在某些植物细胞壁内常含有大量的硅质或钙质等,其中含有硅质的细胞较多。细胞所含有的二氧化硅可溶于氟化氢溶液,但不溶于醋酸或浓硫酸,用这种方法可鉴别硅质是否存在,同时也是用于与草酸钙和碳酸钙晶体区别的方法之一。

### 八、黏液化细胞壁

黏液化细胞壁是细胞壁所含有的纤维素和果胶质等成分发生变化而成黏液质



胶和树脂类物质,这类物质遇水膨胀并有部分溶解,因此在制片过程中要用乙醇装片观察。

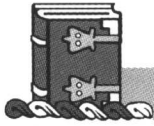
取亚麻种子做横切片,加钉红试液 1 滴装片观察。因钉红试剂可将黏液质染成红色,故可确定所观察到的被染成红色的种子外表皮为黏液化细胞壁。

### [作业]

1. 绘 3~4 个洋葱表皮细胞,并注明各部分名称。
2. 简述几种细胞壁的显微化学鉴别方法。

### [思考题]

1. 植物细胞的显微构造有何特点?
2. 植物细胞与动物细胞在结构上有何区别?



## 实验二 植物细胞后含物

### [ 目的要求 ]

1. 掌握植物细胞内的几种主要的储藏营养物质淀粉粒、蛋白质、菊糖、脂肪油的形态及检验方法。
2. 掌握草酸钙晶体和碳酸钙晶体的类型及对晶体的检识方法。

### [ 实验仪器与材料 ]

1. 仪器与器材 显微镜、镊子、解剖针、刀片、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸、酒精灯。
2. 试剂 10% 碘甘油、苏丹Ⅲ试液、95% 乙醇、稀甘油、 $\alpha$ -萘酚、浓硫酸、水合氯醛试液。
3. 材料 马铃薯块茎、蓖麻种子、桔梗根、大丽菊块根；半夏粉末、浙贝粉末、大黄粉末、黄柏粉末；穿心莲叶、夹竹桃叶。

### [ 实验内容 ]

#### 一、淀粉粒

淀粉粒通常为无色的颗粒，在高倍镜下可清楚地看到亮和暗的相互交替的纹理，这就是层纹。这些层纹在淀粉粒上呈现出一边宽，相对一边窄，有规律地围绕着偏向一侧的一点，这一点就是脐点。所含的淀粉粒在外部形状、大小、层纹特征及脐点类型等都有一定的差异，是中药材鉴定的依据之一。

将马铃薯块茎切开，用刀片或解剖针的尖端在刚切开的马铃薯块茎上轻轻刮取 1 滴混浊的液汁，放在载玻片上，加稀甘油 1 小滴，放上盖玻片后即可观察。

(1) 马铃薯的淀粉粒多数为只具有 1 个脐点的单粒淀粉；此外，还可以观察到复粒淀粉，即每个淀粉粒有 2 个或 2 个以上的脐点，并且每个脐点有各自的层纹；偶见半复粒淀粉，即每个淀粉粒有 2 个或 2 个以上的脐点，每个脐点除有各自的层纹外还有共同的层纹。

(2) 取少许浙贝粉末置于载玻片上，加稀甘油 1 小滴，并用解剖针轻轻将粉末与稀甘油充分搅匀，然后放上盖玻片观察。

(3) 按上述方法取少许半夏粉末装片观察，并与马铃薯淀粉粒进行比较，注意彼此间淀粉粒的大小、形状、层纹、脐点有何不同，找出各自淀粉粒的特征。



## 二、菊糖

菊糖是淀粉的异构体,可溶于水,在细胞液中处于溶解状态;不溶于乙醇,遇乙醇后转变成球状或半球状结晶体,表面观犹如扇形,常具有放射状纹理,可在相邻的细胞同时出现。菊糖多存在于菊科和桔梗科植物细胞中。

取桔梗或大丽菊根,用乙醇浸泡一星期后,将其切成小块,在木质部以外的部分做纵向徒手切片,再加乙醇1滴,盖片,迅速在镜下观察。在一些薄壁细胞内,靠近细胞壁分布着一些扁形或圆球形晶体即为菊糖。

用上述方法另作一切片,直接滴加 $\alpha$ -萘酚试剂1小滴,过1~2min后再滴加浓硫酸1滴,放上盖玻片,立即置于镜下检查,可见菊糖边溶解边染成紫红色。

## 三、糊粉粒

植物细胞中的储藏蛋白质多以糊粉粒的形式存在于液泡、细胞质等中。糊粉粒的观察多选用种子作为实验材料。

取蓖麻种子,剥去种皮,做胚乳的徒手切片,将其放于载玻片上,滴加乙醚1~2滴,稍等片刻,略使载玻片倾斜,将细胞内的脂类随乙醚流失,再加50%乙醇稀释,用10%的碘甘油1滴装片观察。在高倍镜下,糊粉粒常为由1个多边形的蛋白质晶体和1个由磷酸盐组成的球晶体,以及无定形的蛋白质基质所组成,经染色后蛋白质晶体呈暗黄色。

## 四、脂肪油

脂肪油广泛存在于植物各器官中,以种子的细胞含量最多。

取蓖麻种子胚乳切片或碎末放于载玻片上,加苏丹Ⅲ试液1~2滴,在酒精灯上微微加热,放凉后加盖玻片。在显微镜下可观察到油脂被染成橘红色。

## 五、晶体

晶体常被认为是细胞生活中所产生的废物,其对药材品种的鉴定,特别是药材粉末鉴定具有十分重要的意义。

### 1. 草酸钙晶体

(1) 簇晶:取大黄粉末,用水合氯醛试液透化装片观察,可见大黄簇晶较大,形如大丽菊花,呈铅灰色,极易鉴别。

(2) 针晶:取半夏粉末,用水合氯醛试液透化装片观察,可见针晶多呈散在分布,也可见到较大的类圆形黏液细胞中含有排列整齐的针晶束。

(3) 柱晶:取射干粉末,用水合氯醛试液透化装片观察,可见棱角分明的长柱形晶体,呈略透明状。

(4) 砂晶:取地骨皮粉末少许,按上述方法制片观察,可见砂晶呈透明砂颗状。

(5) 方晶:取黄柏粉末,用水合氯醛试液透化装片观察,可见一些类似菱形、不规则方形或斜方形等晶体存在,并常成行排列于纤维束旁边的薄壁细胞中,每一薄壁细胞中常具1枚。这种由1束纤维外侧包围着许多含有草酸钙方晶的薄壁细胞

所组成的复合体又被叫做晶鞘纤维。取大葱的干膜质鳞叶做整体透化装片观察,可见到细胞中单个方形晶体或十字形的复合晶体。

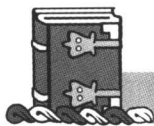
2. 碳酸钙晶体 碳酸钙晶体多存在于植物叶的表皮细胞中,一端与细胞壁连接,形如一串悬挂的葡萄,故叫钟乳体。用穿心莲叶,经水合氯醛透化后,再用稀甘油封片,观察钟乳体正面观形态。

### [作业]

1. 绘各种淀粉粒形态图,并注明各部分的名称。
2. 绘菊糖图。
3. 绘所观察的几种晶体形态图。

### [思考题]

1. 何谓植物细胞后含物? 常见类型有哪些? 如何检查?
2. 如何识别草酸钙晶体和碳酸钙晶体?



## 实验三 保护组织

### [ 目的要求 ]

1. 掌握表皮细胞及其附属物的特征。
2. 掌握气孔的轴式。
3. 了解周皮的形态特征。

### [ 实验仪器与材料 ]

1. 仪器与器材 显微镜、解剖针、镊子、刀片、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸。
2. 试剂 稀甘油、水合氯醛试液、蒸馏水。
3. 材料 石斛茎横切永久制片、石竹叶、薄荷叶、蜀葵叶、茜草叶、菘蓝叶、毛茛叶、曼陀罗叶、茶叶、苹果叶、茵陈叶、沙枣叶、金银花花冠、松茎横切永久制片、甘草饮片。

### [ 实验内容 ]

#### 一、初生保护组织

初生保护组织又称为表皮组织。表皮组织常为一层细胞,但也有一些种类这层细胞可以进行平周分裂而形成多层的复表皮,如桑科、胡椒科植物的叶片有复表皮,或有些植物形成了根被,如直立百部等。另外,表皮组织具有角质层、蜡被、毛茸、气孔等,这些都是中药鉴定的重要依据。

1. 表皮 表皮细胞的表面观和横切面观可以清楚地说明表皮的形态特征。

(1) 表皮细胞的表面观:取蜀葵叶或薄荷叶等,撕取叶片表皮用水装片,在镜下可以观察到表皮细胞的垂周壁形态变化较大,为不规则波状等,彼此紧密嵌合,无细胞间隙,除气孔的保卫细胞外,细胞均不含叶绿体,呈无色透明。

(2) 表皮细胞的横切面观:观察石斛茎横切永久制片,表皮为茎的最外层细胞,这层细胞排列整齐而紧密,呈长方形,外壁通常增厚并角质化形成一层明显的角质层。

2. 气孔及气孔类型 在表皮组织上可看到一些星散或成行分布的小孔,称为气孔。双子叶植物叶每个气孔是由2个肾形保卫细胞对合而成的。靠近保卫细胞的表皮细胞,在大小和排列上,常和其余的表皮细胞不同,这些细胞称为副卫细胞。

气孔和副卫细胞一起合称为气孔复体。

保卫细胞与副卫细胞的不同排列方式表现了气孔轴式的多样性,双子叶植物叶的气孔轴式可分为下列几种。

(1) 直轴式气孔:取石竹叶或薄荷叶为实验材料,撕取叶片的下表皮做临时表面水装片,在镜下可以看到2个肾形保卫细胞和与其相连的2个副卫细胞的长轴垂直。另外,还应注意观察副卫细胞的特征及与其他表皮细胞有何不同。

(2) 平轴式气孔:撕取蜀葵叶或茜草叶的下表皮做临时表面水装片,镜下观察可以看到2个副卫细胞长轴与气孔长轴平行。注意和石竹叶气孔相比较,找出有何异同点。

(3) 不等式气孔:撕取苤蓝叶或曼陀罗叶的下表皮制片观察,可看到气孔周围有3~4个副卫细胞,但大小不等,其中有1个特别小。

(4) 不定式气孔:撕取毛茛叶或马蹄莲叶的下表皮制片观察,可看到气孔周围副卫细胞数目不定,但其大小基本相同。注意和不等式相比较观察,找出两类型的异同点。

(5) 环式气孔:取茶叶或苹果叶,撕取下表皮或用水合氯醛试液透化,然后制片观察,可看到气孔周围的副卫细胞数目不定,细胞形状均沿保卫细胞呈切线延长,成环状排列在气孔周围。

3. 毛茸 毛茸为表皮组织的附属物,形态变化很大,常根据其是否具有分泌作用而分成两大类。

(1) 腺毛:指能分泌黏液、树脂、挥发油等物质的毛茸。

取金银花花冠1小片,经水合氯醛透化后制片观察,也可直接取金银花粉末制片观察,可看到许多具多细胞腺头的腺毛,有的腺头呈橄榄球状,有的腺头呈倒三角形状,腺柄也由多细胞组成。

(2) 腺鳞:是一种特殊类型的腺毛。撕取薄荷叶表皮细胞装片观察,可以看到腺鳞的腺头是由8个辐射状排列的分泌细胞组成,略呈扁球形,外有明显的角质壳;腺柄由单细胞构成,极短;腺鳞四周表皮细胞呈放射状排列。

(3) 非腺毛:形态变化很大,但都不具腺体,不能分泌物质,其存在较为广泛。

取苹果叶,用刀片刮取表皮或撕取表皮制片观察,可看到很多单细胞非腺毛,大多数弯曲、壁薄。

(4) 丁字毛:取茵陈叶,用刀片刮取表皮或撕取表皮制片观察,可看到很多丁字形非腺毛,其左右两臂不等长,壁厚,基部只有1~3个细胞。

(5) 星状毛:取蜀葵叶,用刀片刮取其叶背面毛茸制片观察,可看到众多的放射状星状毛。

(6) 鳞毛:取沙枣叶,片用刀片刮取叶表面银白色毛茸制片观察,由许多小鳞片组成的放射状鳞毛清晰可见。



## 二、次生保护组织

许多双子叶植物和裸子植物,由于次生生长的结果,表皮组织失去其保护作用,而由周皮代替其保护作用。通常周皮由三部分组织组成,其中木栓组织是细胞壁栓化并增厚的特化细胞,在药材粉末鉴定中常作为主要的鉴定特征。

1. 横切面观 观察椴树茎或桑茎的周皮结构横切面,可见在木栓形成层以外的多层细胞为木栓组织,这些细胞彼此排列整齐、紧密,无细胞间隙,细胞壁厚并木栓化,大多数细胞沿切线延长。木栓形成层以内为栓内层,是由一些薄壁细胞构成,在茎中的栓内层常含有叶绿体,故又叫绿皮层。

2. 表面观 取甘草,用刀片沿木栓层表面纵切,取其极薄碎片,经水合氯醛试液透化后用稀甘油封片,也可加苏丹Ⅲ试液经加热后观察,从表面观察木栓细胞为多边形,彼此排列紧密,无细胞间隙,细胞壁厚,如经苏丹Ⅲ染色可见细胞壁成橘红色。

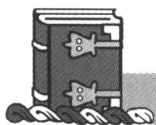
### [作业]

1. 绘气孔类型图,并注明各部分的名称。
2. 绘腺毛、腺鳞和所观察的几种非腺毛图。

### [思考题]

1. 如何区别气孔与皮孔?
2. 如何区别腺毛与非腺毛?
3. 如何区别表皮与周皮?





## 实验四 机械组织、分泌组织、

### 输导组织和维管束的类型

#### [ 目的要求 ]

1. 掌握厚角组织和厚壁组织的特征。
2. 掌握各种分泌结构的形态特征和细胞形态特征。
3. 掌握导管与管胞的特征及其类型。
4. 掌握无限和有限外韧型维管束。
5. 了解筛管和伴胞的特征。
6. 了解双韧型、周韧型、周木型维管束、辐射型维管束。

#### [ 实验仪器与材料 ]

1. 仪器与器材 显微镜、放大镜、解剖针、刀片、镊子、载玻片、盖玻片、培养皿、吸水纸、酒精灯。
2. 试药 水合氯醛试液、浓硫酸、间苯三酚、稀甘油、苏丹Ⅲ试液。
3. 材料 薄荷茎横切永久制片、黄芩粉末、黄连粉末、黄柏粉末、姜根茎、橘皮、丁香花蕾、桔梗根、蒲公英根的解离材料、桔皮永久制片、南瓜茎纵切永久制片、半夏粉末、桔梗粉末、大黄粉末、甘草粉末、石斛茎横切永久制片、石菖蒲根茎横切永久制片、毛茛根横切永久制片、新鲜绿豆芽。

#### [ 实验内容 ]

##### 一、机械组织

根据其细胞壁为纤维素增厚还是木质化增厚,以及增厚的部位不同,通常分为厚角组织和厚壁组织两大类。

1. 厚角组织 厚角组织一般分布于植物的幼茎和叶柄内,特别是棱角处更为多见。厚角组织细胞是生活细胞,其结构特点是细胞壁呈不均匀的增厚。

取新鲜薄荷茎(或芹菜叶柄)为实验材料,做徒手横切片,亦可取薄荷茎横切永久制片。因厚角组织分布在茎的四个角处,所以不用考虑切下的材料是否完整,只包括一个棱角处即可,但要求所切下来的材料一定要薄,要有透明度才可。