



全国中医药行业高等教育“**十二五**”规划教材



全国高等中医药院校规划教材(第九版)

药用植物学实验指导

供中药学类、药学类、制药工程等专业用

主 编◎谈献和 王 冰

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材（第九版）

药用植物学实验指导

（新世纪第三版）

（供中药学类、药学类、制药工程等专业用）

主 编 谈献和（南京中医药大学）

王 冰（辽宁中医药大学）

副主编（以姓氏笔画为序）

卢 伟（福建中医药大学）

刘守金（安徽中医药大学）

苏连杰（黑龙江中医药大学）

张水利（浙江中医药大学）

葛 菲（江西中医药大学）

董诚明（河南中医学院）

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

药用植物学实验指导/谈献和, 王冰主编. —3 版. —北京: 中国中医药出版社, 2014. 1
全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 5132 - 1718 - 7

I. ①药… II. ①谈…②王… III. ①药用植物学 - 实验 - 中医院校 - 教学
参考资料 IV. ①Q949.95 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 269202 号

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码 100013
传真 010 64405750
北京市泰锐印刷有限责任公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 11.375 字数 250 千字
2014 年 1 月第 3 版 2014 年 1 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978 - 7 - 5132 - 1718 - 7

*

定价 18.00 元
网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换
版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720
购书热线 010 64065415 010 64065413
书店网址 csln.net/qksd/
官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第九版）

专家指导委员会

- 名誉主任委员 王国强（卫生部副部长兼国家中医药管理局局长）
邓铁涛（广州中医药大学教授 国医大师）
- 主任委员 王志勇（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员 王永炎（中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士）
张伯礼（中国中医科学院院长 天津中医药大学校长 教授
中国工程院院士）
洪 净（国家中医药管理局人事教育司巡视员）
- 委 员（以姓氏笔画为序）
- 王 华（湖北中医药大学校长 教授）
王 键（安徽中医药大学校长 教授）
王之虹（长春中医药大学校长 教授）
李亚宁（国家中医药管理局中医师资格认证中心）
王国辰（国家中医药管理局教材办公室主任
全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长）
王省良（广州中医药大学校长 教授）
车念聪（首都医科大学中医药学院院长 教授）
孔祥骊（河北中医学院院长 教授）
石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）
匡海学（黑龙江中医药大学校长 教授）
刘振民（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）
孙秋华（浙江中医药大学党委书记 教授）
严世芸（上海中医药大学教授）
杨 柱（贵阳中医学院院长 教授）
杨关林（辽宁中医药大学校长 教授）
李大鹏（中国工程院院士）
李玛琳（云南中医学院院长 教授）
李连达（中国中医科学院研究员 中国工程院院士）

- 李金田 (甘肃中医学院院长 教授)
- 吴以岭 (中国工程院院士)
- 吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)
- 吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
- 肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)
- 陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
- 陈立典 (福建中医药大学校长 教授)
- 陈明人 (江西中医药大学校长 教授)
- 范永升 (浙江中医药大学校长 教授)
- 欧阳兵 (山东中医药大学校长 教授)
- 周 然 (山西中医学院院长 教授)
- 周永学 (陕西中医学院院长 教授)
- 周仲瑛 (南京中医药大学教授 国医大师)
- 郑玉玲 (河南中医学院院长 教授)
- 胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
- 耿 直 (新疆医科大学副校长 教授)
- 徐安龙 (北京中医药大学校长 教授)
- 唐 农 (广西中医药大学校长 教授)
- 梁繁荣 (成都中医药大学校长 教授)
- 程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
- 谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
- 路志正 (中国中医科学院研究员 国医大师)
- 廖端芳 (湖南中医药大学校长 教授)
- 颜德馨 (上海铁路医院主任医师 国医大师)
- 秘 书 长** 王 键 (安徽中医药大学校长 教授)
- 洪 净 (国家中医药管理局人事教育司巡视员)
- 王国辰 (国家中医药管理局教材办公室主任
全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长)
- 办公室主任** 周 杰 (国家中医药管理局人事教育司综合处处长)
- 林超岱 (国家中医药管理局教材办公室副主任
中国中医药出版社副社长)
- 李秀明 (中国中医药出版社副社长)
- 办公室副主任** 王淑珍 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会副秘书长
中国中医药出版社教材编辑部主任)
- 裴 颢 (中国中医药出版社教材编辑部副主任)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材(第九版)

《药用植物学实验指导》编委会

- 主 编 谈献和 (南京中医药大学)
王 冰 (辽宁中医药大学)
- 副主编 (以姓氏笔画为序)
卢 伟 (福建中医药大学)
刘守金 (安徽中医药大学)
苏连杰 (黑龙江中医药大学)
张水利 (浙江中医药大学)
葛 菲 (江西中医药大学)
董诚明 (河南中医学院)
- 编 委 (以姓氏笔画为序)
王光志 (成都中医药大学)
王学勇 (北京中医药大学)
白吉庆 (陕西中医学院)
刘长利 (首都医科大学)
齐伟辰 (长春中医药大学)
许 亮 (辽宁中医药大学)
严寒静 (广东药学院)
何先元 (重庆医科大学)
宋军娜 (河北中医学院)
汪文杰 (湖北中医药大学)
张 坚 (天津中医药大学)
张 瑜 (南京中医药大学)
周日宝 (湖南中医药大学)
赵志礼 (上海中医药大学)
晁 志 (南方医科大学)
郭 敏 (广西中医药大学)
郭庆梅 (山东中医药大学)
潘超美 (广州中医药大学)

前 言

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材是为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》、《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》和《中医药事业发展“十二五”规划》，依据行业人才需求和全国各高等中医药院校教育教学改革新发展，在国家中医药管理局人事教育司的主持下，由国家中医药管理局教材办公室、全国中医药高等教育学会教材建设研究会在总结历版中医药行业教材特别是新世纪全国高等中医药院校规划教材建设经验的基础上，进行统一规划建设的。鉴于由中医药行业主管部门主持编写的全国高等中医药院校规划教材目前已出版八版，为便于了解其历史沿革，同时体现其系统性和传承性，故本套教材又简称“全国高等中医药院校规划教材（第九版）”。

本套教材坚持以育人为本，重视发挥教材在人才培养中的基础性作用，充分展现我国中医药教育、医疗、保健、科研、产业、文化等方面取得的新成就，以期成为符合教育规律和人才成长规律，并具有科学性、先进性、适用性的优秀教材。

本套教材具有以下主要特色：

1. 继续采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制

在规划、出版全国中医药行业高等教育“十五”、“十一五”规划教材时（原称“新世纪全国高等中医药院校规划教材”新一版、新二版，亦称第七版、第八版，均由中国中医药出版社出版），国家中医药管理局制定了“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制，经过两版教材的实践，证明该运作机制符合新时期教育部关于高等教育教材建设的精神，同时也是适应新形势下中医药人才培养需求的更高效的教材建设机制，符合中医药事业培养人才的需要。因此，本套教材仍然坚持这个运作机制并有所创新。

2. 整体规划，优化结构，强化特色

此次“十二五”教材建设工作对高等中医药教育3个层次多个专业的必修课程进行了全面规划。本套教材在“十五”、“十一五”优秀教材基础上，进一步优化教材结构，强化特色，重点建设主干基础课程、专业核心课程，加强实验实践类教材建设，推进数字化教材建设。本套教材数量上较第七版、第八版明显增加，专业门类上更加齐全，能完全满足教学需求。

3. 充分发挥高等中医药院校在教材建设中的主体作用

全国高等中医药院校既是教材使用单位，又是教材编写工作的承担单位。我们发出关于启动编写“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”的通知后，各院校积极响应，教学名师、优秀学科带头人、一线优秀教师积极参加申报，凡被选中参编的教师都以积极热情、严肃认真、高度负责的态度完成了本套教材的编写任务。

4. 公开招标，专家评议，健全主编遴选制度

本套教材坚持公开招标、公平竞争、公正遴选主编原则。国家中医药管理局教材办公室和全国中医药高等教育学会教材建设研究会制订了主编遴选评分标准，经过专家评审委员会严格评议，遴选出一批教学名师、高水平专家承担本套教材的主编，同时实行主编负责制，为教材质量提供了可靠保证。

5. 继续发挥执业医师和职称考试的标杆作用

自我国实行中医、中西医结合执业医师准入制度以及全国中医药行业职称考试制度以来，第七版、第八版中医药行业规划教材一直作为考试的蓝本教材，在各种考试中发挥了权威标杆作用。作为国家中医药管理局统一规划实施的第九版行业规划教材，将继续在行业的各种考试中发挥其标杆性作用。

6. 分批进行，注重质量

为保证教材质量，本套教材采取分批启动方式。第一批于2011年4月启动中医学、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、针刀医学6个本科专业112种规划教材。2012年下半年启动其他专业的教材建设工作。

7. 锤炼精品，改革创新

本套教材着力提高教材质量，努力锤炼精品，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合上体现了中医药教材的特色；学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计更为合理；教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较前八版有不同程度提高。同时紧密结合学科专业发展和教育教学改革，更新内容，丰富形式，不断完善，将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材，形成“十二五”期间反映时代特点、与时俱进的教材体系，确保优质教育资源进课堂，为提高中医药高等教育本科教学质量和人才培养质量提供有力保障。同时，注重教材内容在传授知识的同时，传授获取知识和创造知识的方法。

综上所述，本套教材由国家中医药管理局宏观指导，全国中医药高等教育学会教材建设研究会倾力主办，全国各高等中医药院校高水平专家联合编写，中国中医药出版社积极协办，整个运作机制协调有序，环环紧扣，为整套教材质量的提高提供了保障机制，必将成为“十二五”期间全国高等中医药教育的主流教材，成为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量最权威的教材体系。

本套教材在继承的基础上进行了改革与创新，但在探索的过程中，难免有不足之处，敬请各教学单位、教学人员以及广大学生在使用中发现问题及时提出，以便在重印或再版时予以修正，使教材质量不断提升。

国家中医药管理局教材办公室
全国中医药高等教育学会教材建设研究会
中国中医药出版社

2012年6月

编写说明

《药用植物学实验指导》是全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材《药用植物学》的配套教材，是中药学类、药学类、制药工程等专业实验、实习课程的指导性教材。

本教材根据专业人才培养目标和本学科教学特点，以传统实践教学体系为框架，以学科基本技能训练内容为依据，汇集一线教师的教学经验，融合中药学科、药学学科的新方法和新技术，配合“十二五”规划教材的基本内容，编写突出中药学类、药学类、制药工程等专业知识和技能特色的实验指导教材。

本教材在“十五”规划教材《药用植物学实验指导》（2003年版）的基础上，整体修订、精简内容，并将部分内容重新编写。其中重点对上篇（药用植物学基本实验内容）的细胞、组织和器官构造内容进行调整和精简，使其更加实用并突出其指导性，同时增加部分显微照片以利实验中参考；对形态内容删繁就简，整合相近内容；对原教材中的下篇技术部分，只作修订和增补。

本教材由全国24所高等中医药和医药院校的26位任课老师参与编写。经编委会多次讨论后由部分老师执笔修订，具体分工如下：第一章、第二章、第五章由许亮负责，第三章、第四章、第六章、第七章和第十五章由张瑜负责，第八章由卢伟负责，第九章由苏连杰负责，第十章由葛菲负责，第十一章由张水利负责，第十二章、第十四章由刘守金负责，第十三章由董诚明负责。全书由谈献和、王冰、张瑜统稿，由谈献和终审并修改定稿。

本教材可供高等中医药、药学、农林等院校的中药、药学、中药资源与开发及相关专业的本科生使用，亦可供相关领域的研究人员和科技工作者参考。各院校在教学中，可结合地区、专业、课时及教学对象的实际情况，对教材内容进行适当选择安排。

《药用植物学实验指导》编委会
2013年12月

目 录

上篇 药用植物学基本实验内容

第一章 植物的细胞	1
一、植物细胞的基本构造	1
二、后含物	3
三、细胞壁	6
第二章 植物的组织	8
一、分生组织	8
二、薄壁组织	9
三、保护组织	11
四、机械组织	15
五、输导组织	17
六、分泌组织	20
第三章 根、茎、叶的外部形态	23
一、根的形态	23
二、茎的形态	24
三、叶的形态	26
第四章 花、果实、种子的形态	28
一、花	28
二、果实	31
三、种子	34
第五章 根、茎、叶的显微构造	36
一、根的显微构造	36
二、茎的显微构造	41
三、叶的显微构造	47
第六章 低等植物	49
一、藻类植物	49
二、菌类植物	51
三、地衣植物	52
第七章 高等植物	54
一、苔藓植物	54

二、蕨类植物	56
三、裸子植物	57
四、被子植物	59
(一) 桑科 Moraceae	59
(二) 蓼科 Polygonaceae	60
(三) 毛茛科 Ranunculaceae	61
(四) 芍药科 Paeoniaceae	62
(五) 木兰科 Magnoliaceae	63
(六) 十字花科 Cruciferae	64
(七) 蔷薇科 Rosaceae	64
(八) 豆科 Leguminosae	66
(九) 芸香科 Rutaceae	67
(十) 大戟科 Euphorbiaceae	68
(十一) 锦葵科 Malvaceae	68
(十二) 五加科 Araliaceae	69
(十三) 伞形科 Umbelliferae	70
(十四) 木犀科 Oleaceae	71
(十五) 夹竹桃科 Apocynaceae	72
(十六) 唇形科 Labiatae	73
(十七) 茄科 Solanaceae	74
(十八) 玄参科 Scrophulariaceae	75
(十九) 茜草科 Rubiaceae	76
(二十) 桔梗科 Campanulaceae	77
(二十一) 菊科 Compositae	78
(二十二) 天南星科 Araceae	78
(二十三) 百合科 Liliaceae	79
(二十四) 姜科 Zingiberaceae	80
(二十五) 兰科 Orchidaceae	81

下篇 药用植物实验技术与方法

第八章 显微镜的构造及使用	83
第一节 光学显微镜的构造及使用方法	83
一、机械部分	83
二、光学系统	84
三、显微镜成像的光学原理	85
四、显微镜的使用方法	86
第二节 双筒解剖镜的构造及使用方法	88

第三节 电子显微镜的构造及使用方法	88
一、透射电子显微镜	89
二、扫描电子显微镜	89
三、电子显微镜的使用	90
第九章 药用植物制片技术	91
第一节 药用植物制片分类	91
第二节 药用植物制片方法	91
一、石蜡切片法	91
二、粉末制片法	93
三、表面制片法	93
四、压片制片法	94
五、解离制片法	94
六、徒手切片法	94
七、滑走切片法	95
八、冰冻切片法	95
九、环氧树脂薄切片法	95
十、透射电镜超薄制片法	96
第十章 药用植物绘图与摄影技术	97
第一节 药用植物绘图技术	97
一、绘图要求	97
二、药用植物绘图的分类及其用具	97
三、药用植物形态图的绘制	98
四、药用植物构造图的绘制	99
五、显微测量法	102
第二节 药用植物的摄影技术简介	104
一、鲜活植物标本的摄影	104
二、植物干制标本的摄影	105
三、显微摄影	106
第十一章 药用植物的分类鉴定	107
第一节 植物分类检索表的编制和应用	107
一、检索表的类型	107
二、植物分类检索表的编制	109
三、如何利用分类检索表来鉴定植物	110
四、鉴定植物时的注意事项	111
第二节 药用植物野外识别方法及鉴别技巧	112
一、药用植物野外识别方法	112
二、抓住主要分类依据,采用层层缩小的方法提高识别能力	115

三、使用倒查检索表的方法提高识别能力	116
四、利用鉴别性特征提高识别科的实际能力	116
第三节 药用植物分类鉴定室内工作	120
一、药用植物标本整理及分类鉴定	120
二、药用植物标本的保存	123
第十二章 药用植物资源调查	125
第一节 药用植物资源调查的意义和任务	125
第二节 药用植物与自然环境的关系	125
第三节 植物的分布规律	129
第四节 药用植物资源调查的准备和工作方法	129
一、调查前的准备工作	129
二、野外调查工作	130
三、药用植物资源调查总结	132
四、寻找药用植物新资源的途径	133
五、药用植物资源的保护	134
第十三章 植物标本采集及制作方法	136
第一节 藻类植物的采集和标本制作	136
一、藻类植物的采集和培养	136
二、藻类植物的制片方法	137
三、藻类植物腊叶标本的制作方法	138
第二节 菌类植物的采集和标本制作	139
一、真菌植物采集用具	139
二、真菌植物的采集方法	139
三、真菌植物采集的野外记录方法	140
四、真菌植物标本的制作方法	141
第三节 地衣植物的采集及标本制作	143
一、地衣植物标本的采集方法	143
二、地衣植物标本制作与保存	144
第四节 药用植物腊叶标本的采集及标本制作	144
一、药用植物标本采集的用品	144
二、药用植物标本的采集	144
三、药用植物腊叶标本的压制和整理	147
四、药用植物腊叶标本的制作和保存	147
第五节 药用植物浸渍标本制作	148
一、制作浸渍标本用具及试剂	149
二、固定液及保存液的配制	149
三、浸渍标本的制作	149

四、注意事项	149
五、浸渍标本的封瓶方法	150
第十四章 药用植物分子生物技术	151
第一节 DNA 分子标记技术	151
一、随机引物扩增 DNA 多态性标记	151
二、扩增片段长度多态性	151
三、限制性酶切片长度多态性标记	152
四、简单序列重复长度多态性标记	152
五、特定序列扩增标记	152
六、DNA 测序	152
第二节 生物分子技术在植物分类学上的应用	153
一、植物基因组 DNA 的提取	153
二、琼脂糖凝胶电泳检测 DNA	154
三、PCR 扩增	155
四、RAPD 技术	156
第十五章 常用试剂的配制和常见的显微化学反应	158
第一节 常用试剂的配制	158
第二节 常见的显微化学反应	164
一、细胞壁的显微化学反应	164
二、细胞后含物显微鉴别化学反应	164

上篇 药用植物学基本实验内容

第一章 植物的细胞

【目的和要求】

1. 通过本实验掌握以下基本知识：

(1) 掌握植物细胞的基本组成部分（原生质体、后含物和细胞壁）的显微构造特点。

(2) 掌握质体、细胞核等主要细胞器的形态构造。

(3) 掌握常作为植物鉴别依据的淀粉粒、菊糖和各种晶体的类型、形态特点与分布特征。

(4) 掌握细胞壁的组成及木质化、木栓化、角质化细胞壁的显微化学特征。

2. 通过本实验掌握以下基本技能：

(1) 熟练使用显微镜观察植物显微构造的技能。

(2) 植物表面制片、徒手切片、粉末制片的技能。

(3) 拍摄植物细胞显微构造特征、绘制细胞构造图的技能。

【仪器、用品、试剂】

1. 显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、解剖针、刀片、培养皿、吸水纸、擦镜纸。

2. 蒸馏水、生理盐水、碘-碘化钾试液、甘油醋酸试液（1:1）、稀碘液、稀甘油、乙醚、50%乙醇、95%乙醇、10%碘甘油、 α -萘酚、80%硫酸、苏丹Ⅲ、间苯三酚、水合氯醛、氯化锌、碘液、浓硫酸、稀甘油、钨红试液。

【实验内容】

本实验内容包括植物细胞的基本构造、后含物和细胞壁三部分。

一、植物细胞的基本构造

【实验材料】

洋葱 (*Allium cepa* L.) 鳞茎、紫鸭跖草 (*Tradescantia virginiana* L.) 叶、胡萝卜

(*Daucus carota* var. *sativa* Hoffm.) 根、红辣椒 (*Capsicum annuum* L.)、番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 或宁夏枸杞 (*Lycium barbarum* L.) 果实。

【实验步骤】

1. 制作洋葱鳞片叶表皮装片

取洋葱鳞茎，剥下一片肉质鳞叶，在鳞叶凹面（内表皮）的中部用刀片划一边长为3~4mm的方形，以镊子夹住切口处的表皮将其轻轻撕下，置于滴有蒸馏水的载玻片上，用解剖针将材料尽量展平，为排除材料上的气泡干扰，在覆盖盖玻片时，先将盖玻片的一边与载玻片上浸润材料的水滴边缘接触，盖玻片与载玻片约成45°角，再将另一侧轻轻放下。在制片过程中注意载玻片上的蒸馏水要将材料充分浸润，加盖玻片时要尽量使其压紧展开，否则将容易产生气泡，影响观察效果。

2. 观察洋葱鳞片叶表皮细胞结构

将制好的洋葱鳞片叶表皮装片置于光学显微镜下观察，首先置于低倍镜下调试、观察。在低倍镜下可见洋葱表皮是由伸长并排列紧密整齐的一层细胞组成，细胞多为长方形，没有细胞间隙。移动装片，选择几个较清楚的细胞置于视野中央，然后转换高倍镜仔细观察，调动微调螺旋，辨明下列各部分构造。

(1) 细胞壁 是在显微镜下最容易识别的结构，包围在植物细胞原生质的最外面。由于细胞壁几乎是无色透明的，所以在观察时仅能看到细胞四壁构成的轮廓。所观察到的细胞壁是两相邻细胞共有的，包括相邻细胞的初生壁和胞间层。若选用较老的鳞叶，在侧壁上还可以观察到由于不均匀加厚所出现的连续凹陷区域，此区域为纹孔。

(2) 细胞核 一般为扁球形的小球体。常位于细胞的中央，若取材为发育成熟的细胞，其液泡占据细胞中间部分，细胞质被挤压到四周，细胞核则存在于细胞边缘细胞质薄层中，呈卵圆形。与细胞质接触处有一薄膜为核膜。核膜内为核质，核质中常可清楚地见到1~3个较亮小球体，即核仁。

(3) 细胞质 细胞核以外细胞膜以内的原生质，即是细胞质。在幼嫩细胞中较为稠密，但在成熟细胞中，随液泡逐渐扩大，细胞质被挤压紧贴细胞壁，呈一薄层环绕着液泡，因为液泡是一个类似的球状体，从任何一方观察都没有界限与细胞质分开，只是越接近细胞壁，细胞质的比例越大，颜色就越深。

(4) 液泡 位于细胞中央，是细胞质内充满细胞液的囊状结构。为了观察清楚，可取下制片，小心地在盖玻片一侧滴加一滴稀碘液，几分钟后观察，可见到被染成浅黄色的细胞质和深黄色的细胞核。未被染色的部分即是液泡。液泡中的细胞液是无色的。细胞质中有大小不等的颗粒，液泡与细胞质之间衬托出的界面为液泡膜。（图1-1）

3. 质体的观察

(1) 叶绿体 取绿色植物的叶片制成徒手切片，置显微镜下观察，可见叶肉细胞中有多数扁球形的绿色颗粒，即是叶绿体。

(2) 白色体 取紫鸭跖草叶片一小块，背面朝上，向下做折叠，沿尚相连的上表皮轻轻平移，拉断后，断口处带有膜质表皮，将其平展于载玻片上，用刀片切下少许，制成临时水装片，置显微镜下观察。可见在细胞核的周围有许多小圆形、无色透明的颗

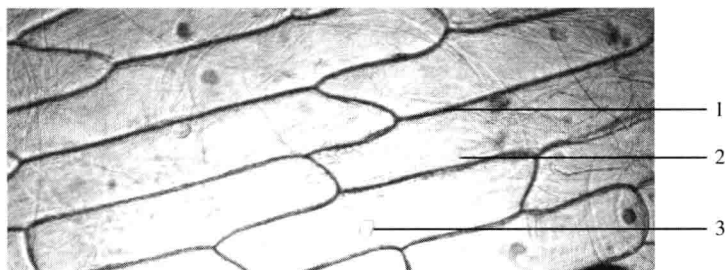


图 1-1 洋葱内表皮细胞结构

1. 细胞壁 2. 细胞质 3. 细胞核

粒，即是白色体。

(3) 有色体 取胡萝卜小块，按徒手切片制作法切取薄片，制成临时水装片，置镜下观察，在细胞质内可见许多橙黄色或橙红色呈棒状、块状或针状的结构，此结构即是有色体。也可以用红辣椒果皮、宁夏枸杞果实、成熟的番茄果肉或旱金莲的花瓣，制成临时水装片，置显微镜下观察，前三种材料有色体呈颗粒状或块状，而旱金莲花瓣的有色体则呈针状。

二、后含物

【实验材料】

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 块茎、半夏 [*Pinellia ternate* (Thunb.) Breit.] 和浙贝母 (*Fritillaria thunbergii* Miq.) 的粉末、桔梗 [*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.] 根、大丽菊 (*Dahlia pinnata* Cav.) 块根、蓖麻 (*Ricinus communis* L.) 种子、大黄 (*Rheum officinale* Baill.) 根及根茎粉末、曼陀罗 (*Datura stramonium* L.) 叶粉末、半夏 [*Pinellia ternata* (Thunb.) Breit.] 块茎粉末、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) 根及根茎的粉末、黄柏 (*Phellodendron amurense* Rupr.) 树皮粉末、牛膝 (*Achyranthes bidentata* Bl.) 根粉末、地骨皮 (*Lycium chinensis* Mill.) 根皮粉末、射干 [*Belamcanda chinensis* (L.) DC.] 根状茎粉末、印度橡胶树 (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem) 叶或无花果 (*Ficus carica* L.) 叶、穿心莲 [*Andrographis paniculata* (Burm. F. Nees)] 叶。

【实验步骤】

1. 淀粉粒

(1) 取马铃薯块茎切成小块，用新鲜的创面将液汁涂于载玻片上，加甘油醋酸试液制成临时装片，先在低倍镜下观察淀粉粒，注意其形状。再换高倍镜观察，注意脐点和层纹，同时分辨单粒淀粉、复粒淀粉、半复粒淀粉。为了区别淀粉粒和白色质体，可用稀碘液来鉴别，淀粉粒遇稀碘液呈蓝紫色，而白色体不变色。

(2) 取少量半夏粉末置于滴加 1~2 滴稀甘油的载玻片上，并用解剖针轻轻将粉末与稀甘油充分搅匀，然后加盖盖玻片制成粉末装片，置于镜下观察。

(3) 按上述方法制成浙贝母粉末装片置显微镜下观察，与马铃薯淀粉粒进行比较，注意淀粉粒的大小、形状、层纹、脐点有何不同，找出各自淀粉粒的特征 (图 1-2, 图 1-3)。