

卫生部规划教材

全国中等卫生学校教材

供药剂专业用

药用植物学

第三版

主编 姚文淑



人民卫生出版社

全国中等卫生学校教材

供药剂专业用

药用植物学

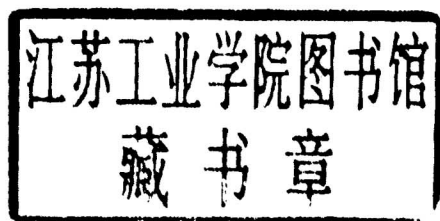
第三版

主编 姚文淑

编者 (按姓氏笔画为序)

艾继周 杨文莲 姚文淑

熊继尧 魏捷



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

药用植物学/姚文淑主编. - 3版. 北京:人民卫生出版社, 1996

ISBN 7-117-02533-6

I. 药… II. 姚… III. 药用植物-专业学校-教材 IV. R931.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 20263 号

药用植物学

第三版

姚文淑 主编

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

三河市富华印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092 16开本 10 $\frac{1}{4}$ 印张 225千字

1985年11月第1版 1997年4月第3版第13次印刷

印数:138 331—168 330

ISBN 7-117-02533-6/R·2534 定价:8.90元

版权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究。

第三轮中等医学教材出版说明

卫生部曾于1983年组织编写、陆续出版全国中等卫生学校11个专业使用的77种教材。1992年又组织小修订，出版第二轮教材。为我国的中等医学教育作出了积极贡献。

为适应中等医学教育改革形势的需要和医学模式的转变，1993年11月，卫生部审定、颁发了全国中等卫生学校新的教学计划及教学大纲。在卫生部科教司领导下，我们组织编写（修订）出版第三轮全国中等医学12个专业96种规划教材，供各地教学使用。

本轮教材以培养中级实用型卫技人才为目标，以新的教学计划及大纲为依据，体现“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”，强调“基本理论知识、基本实践技能、基本态度方法”。教材所用的医学名词、药物、检验项目、计量单位，注意规范化，符合国家要求。

编写教材仍实行主编负责制；编审委员会在教材编审及组织管理中，起参谋、助手、纽带作用；部分初版教材和新任主编，请主审协助质量把关。第三轮中等医学教材由人民卫生、河北教育、山东科技、江苏科技、浙江科技、安徽科技、广东科技、四川科技和陕西科技九家出版社出版。

希望各校师生在使用规划教材的过程中，提出宝贵意见，以便教材质量能不断提高。

卫生部教材办公室

1995年10月

全国中等医学教材编审委员会

主任委员：姜寿葆

副主任委员：陈咨夔 殷冬生

委员：（以姓氏笔画为序）

马惠玲	王同明	方茵英	王德尚	延 民	那功伟
朱国光	吕树森	李绍华	李振宗	李振林	陈心铭
吴忠礼	杨华章	洪启中	洪思劬	郭常安	张冠玉
张审恭	殷善堂	董品沪	谭筱芳		

前 言

本教材由卫生部组织,根据1994年卫生部颁发的全国中等卫生学校药剂专业教学计划、教学大纲以及全国中等医学教材会议的精神编写的。供药剂专业使用。

全书内容主要包括理论部分和实验部分。理论分绪论、植物形态解剖和植物分类,主要介绍基本理论和基础知识;实验着重介绍识别和鉴定药用植物的基本方法。教材侧重于介绍种子植物。本书采用1991年全国自然科学名词审定委员会公布的植物学名词。正文后附有常用试液配制、植物标本的采集和蜡叶标本的制作、被子植物门分科检索表(摘自《中国高等植物科属检索表》),供教学参考。

药用植物学是药剂专业的一门专业基础课,本教材力图强化专业培养目标,培养中级实用型人才。教学大纲包含内容较多,教材受篇幅所限,特调整大纲中部分内容。

1. 调整教材体系,将植物形态部分(宏观)和植物解剖部分(微观)合并,可节省篇幅,也利于学生由表及里,由浅入深,由宏观到微观循序渐进地学习植物体各器官。

2. 删去大纲中部分非重点科,如桑科、马兜铃科、苋科、石竹科、小檗科、罂粟科、杜仲科、大戟科、锦葵科、木犀科、龙胆科、萝藦科、茜草科、薯蓣科、姜科。补充有常用、重要药材的桔梗科、五加科。

3. 花、果实、种子及真蕨植物叶柄基部的显微结构由生药学介绍。

4. 加强实验教学,培养实用型人才。大纲指出药用植物学是一门实践性很强的学科,应为生药学奠定基础。由于大纲规定实验学时较少,难以完成规定的实验内容。建议在大纲规定总学时数不变的前提下,各校可适当调整理论和实验的学时比例。

本书在编写过程中得到编者所在省、市卫生厅局和学校的关心及支持;青海省卫生学校杨文莲同志担任绘图,在此深表谢意。

由于编者水平有限,难免有错误和不当之处,敬请各位师生指正。

编 者

1996年4月

目 录

绪论	(1)
----	-----

第一篇 植物形态和解剖

第一章 植物细胞	(4)
第一节 细胞基本结构	(4)
一、原生质体	(4)
二、细胞壁	(6)
第二节 细胞后含物	(8)
一、贮藏的营养物质	(8)
二、非营养物质	(9)
第三节 细胞的增殖	(10)
一、有丝分裂	(10)
二、无丝分裂	(12)
三、减数分裂	(12)
第二章 植物组织	(13)
第一节 植物组织的类型	(13)
一、分生组织	(13)
二、薄壁组织	(14)
三、保护组织	(14)
四、分泌组织	(17)
五、机械组织	(19)
六、输导组织	(20)
第二节 维管束的类型	(22)
一、外韧维管束	(22)
二、双韧维管束	(23)
三、周韧维管束	(23)
四、周木维管束	(23)
五、辐射维管束	(23)
第三章 种子植物的器官	(24)
第一节 根	(24)
一、根的形态和类型	(24)
二、根的变态	(25)
三、根的显微结构	(27)
第二节 茎	(32)

一、茎的形态	(32)
二、茎的类型	(33)
三、茎的变态	(35)
四、茎的显微结构	(36)
第三节 叶	(41)
一、叶的组成和形态	(41)
二、叶的类型	(46)
三、叶序	(47)
四、叶的变态	(48)
五、叶的显微结构	(49)
第四节 花	(50)
一、花的组成和形态	(51)
二、花的类型	(57)
三、花程式	(58)
四、花序	(58)
第五节 果实	(60)
一、果实的结构	(61)
二、果实的类型	(61)
第六节 种子	(63)
一、种子的形态结构	(64)
二、种子的类型	(64)

第二篇 植物分类

第一章 植物分类学概述	(67)
第一节 植物分类的等级	(67)
第二节 植物命名法	(67)
第三节 植物分类系统	(68)
第四节 植物分类检索表	(69)
第二章 低等植物	(70)
第一节 藻类植物	(70)
第二节 菌类植物	(70)
第三节 地衣类植物	(70)
第三章 高等植物	(72)
第一节 苔藓植物门	(72)
第二节 蕨类植物门	(72)
第三节 裸子植物门	(75)
第四节 被子植物门	(76)
一、双子叶植物纲	(76)
原始花被亚纲	(76)

蓼科	(76)
毛茛科	(77)
木兰科	(78)
樟科	(79)
十字花科	(80)
蔷薇科	(81)
豆科	(82)
芸香科	(84)
五加科	(85)
伞形科	(86)
后生花被亚纲	(87)
唇形科	(87)
茄科	(89)
玄参科	(90)
忍冬科	(91)
葫芦科	(91)
桔梗科	(92)
菊科	(92)
二、单子叶植物纲	(94)
禾本科	(94)
天南星科	(94)
百合科	(95)
兰科	(97)
实验	(98)
实验一 光学显微镜的使用和植物细胞结构	(98)
实验二 细胞后含物—淀粉粒和草酸钙结晶	(101)
实验三 植物组织(一)—保护组织和分泌组织	(102)
实验四 植物组织(二)—机械组织和输导组织	(103)
实验五 根	(104)
实验六 茎	(106)
实验七 叶	(107)
实验八 花	(108)
实验九 果实和种子	(109)
实验十 分类学实验(一)—毛茛科、蔷薇科、豆科	(111)
实验十一 分类学实验(二)—唇形科、菊科、百合科	(112)
附录	(114)
一、常用试液的配制	(114)
二、植物标本的采集与蜡叶标本的制作	(115)
三、被子植物门分科检索表	(118)

绪 论

自然界的许多植物,含有能预防和治疗疾病的活性物质,被称为药用植物。药用植物学是应用植物学的知识和方法来研究药用植物的形态、结构和种群分类的一门学科。

我国地大物博、幅员辽阔,药用植物种类繁多。由于有些植物外形相似,加之各地用药习惯不同,因此在中草药的收购和使用中经常出现混乱,同名异物、同物异名现象普遍存在。如全国使用的贯众,原植物有 35 种,分属 6 个科;益母草地区不同名称各异,东北称坤草,浙江称三角胡麻,广东称红花艾,云南称透骨草等;另外,还有伪品、劣品流入市场,这些都影响临床用药的安全、准确和有效,因此对中草药品种的原植物进行分类学鉴定,区分真伪,评价优劣是我们的第一项任务。

当今世界心血管疾病、传染性肝炎、恶性肿瘤、艾滋病等疑难病症成为医药界重点攻关课题,寻找治疗这些疾病的药物是当务之急。许多合成的化学药物产生种种毒副作用,对人类造成危害。因此“返璞归真,回归自然”的愿望日渐强烈,国内外不少药学工作者在药用植物中寻找新药。经过不懈的努力,已筛选出许多疗效好、副作用小的药物。因此研究和大力开发药用植物资源是我们的第二项任务。

世界卫生组织提出“2000 年人人享有卫生保健”。我国要实现这一宏伟目标,必须大力开发药用植物资源。而药用植物绝大多数是野生的,由于盲目采挖,致使资源受到严重破坏,如人参、天麻、杜仲等已处于濒危状态。1987 年国务院颁布了《野生药材资源保护条例》,将我国重点的濒危野生药材 76 种(其中植物药 58 种)有效地保护起来。同时,制订了合理的开发计划,使保护与合理开发结合起来。因此,合理利用和保护药用植物资源是我们的第三项任务。

药用植物学的发展经历了漫长的岁月。在古代,由于绝大多数药物是草本植物,所以记载药物的书籍称为“本草”。我国现存最早的本草是汉代(公元 2 世纪)的《神农本草经》。著者不详。全书 3 卷,记载药物 365 种,其中植物药 252 种。《神农本草经》是我国总结汉代以前的一部应用药理学知识的重要著作。唐代,李勣、苏敬等人主持编著了《新修本草》即《唐本草》。全书 54 卷,收载药物 844 种,其中有外来药物如豆蔻、胡椒、乳香、没药等,并开始绘有插图。该书于公元 659 年颁行,成为我国第一部药典,也是世界上最早的药典。宋代,唐慎微耗费毕生精力编著出《证类本草》。全书 30 卷,收载药物 1746 种,该书对历代本草各家说法均加采录,因此保存了许多失散本草的内容。明朝,李时珍的《本草纲目》是在《证类本草》的基础上,参考历代本草,结合自己的临床实践,深入实地考察和采集药物,历经 30 载,编写的科学巨著。全书 52 卷,收载药物 1892 种,其中植物药 1195 种。《本草纲目》最早试用生态学分类,将植物分为草、谷、菜、果、木 5 部,部下分类,类下分种。同时,根据植物使用年代的先后选定名称,并对形态进行了科学的描述。因此,《本草纲目》不仅是药学巨著,而且也是植物分类学的重要文献。17 世纪初即流传中外,先后被译成日、拉丁、英、法、德、俄等国文字,成为世界性的科学巨著。清代吴其濬,经过实地调查和研究,编写出《植物名实图考》和《植物名实图考长编》,前者 38 卷,收载植

物 1714 种;后者 22 卷, 记载植物 838 种。书中有详细的文字描述并配有精致的插图, 是蜚声中外的植物学专著, 也是考证药用植物的重要典籍。据统计, 我国历代留下的本草著作多达 400 余种, 这些都是祖国医药学的珍贵遗产。

鸦片战争后的近 100 年间, 我国的药用植物学发展缓慢。

中华人民共和国成立后, 党和政府十分重视祖国医药学遗产的继承和发扬, 创办了许多中医药院校和研究机构, 培养和建立了一支庞大的中医药科技队伍, 广泛开展了对中草药的普查、研究和开发利用。如在引种栽培和野生变家种方面, 种植或培植成功了西洋参、爪哇白豆蔻、天麻、贝母、茯苓等。在寻找新药和代用品方面, 发现了可供合成甾体激素的薯蓣属植物约 20 种; 抗肿瘤药物美登木碱的原植物 9 种等; 长期依靠进口的诃子、血竭、沉香、马钱子、萝芙木等也在国内找到原植物或代用品。在扩大用药部位方面, 用钩藤茎代替钩入药; 用丹参、三七的茎和叶代替根入药等。在老药新用方面, 发现了何首乌、刺五加、薏苡、党参等有抗肿瘤作用; 甘草和栝楼有抗艾滋病毒作用等。在民族药方面, 发掘出不少有价值的新药源。在保健药品和食品的研究方面, 开发出人参、猴头菇、沙棘、猕猴桃、绞股蓝、红景天、螺旋藻等一系列产品。在出版专著方面, 通过多年研究, 陆续整理和出版了《中药志》、《中国药用植物志》、《中国高等植物图鉴》、《全国中草药汇编》、《中药大辞典》、《中国植物志》等; 并制订和多次修订了《中华人民共和国药典》(一部), 现颁布的 1995 年版《中国药典》是第四次修订版本。在资源普查方面, 在全国范围内多次开展了大规模的中草药资源调查。据历经 10 年于 1994 年完成的全国第三次中药资源调查结果表明, 我国中药资源共有 12 807 种, 其中药用植物 11 146 种。从分布看, 东北、华北各省、自治区约有 1 500 种; 西北、华东各省、自治区约有 2 000 种; 中南各省、自治区比较丰富, 多达 3 000~5 000 种。同时, 初步揭示野生药材蕴藏量最多的是新疆维吾尔自治区、黑龙江省、内蒙古自治区; 家种药材面积最大的是四川、陕西、甘肃等省。

近年来, 随着生物科学的飞速发展, 细胞工程和基因工程的先进技术和方法不断应用于药用植物的研究和生产。

细胞工程是在人工条件下, 将植物某部器官、组织或细胞培养成完整植株或直接生产活性物质的方法。该技术繁殖药用植物不受季节限制, 速度快, 并能工厂化生产, 我国现已生产出怀地黄、龙胆、浙贝母、枸杞、石斛等约 200 种药用植物。利用此项技术生产活性物质也获得成功, 如培养紫草细胞生产出紫草素, 黄连细胞生产出小檗碱, 紫杉细胞生产出紫杉醇等。细胞工程技术在快速繁殖、资源开发和保护珍稀濒危药用植物等方面均有重大意义。

基因工程是利用 DNA 重组技术的原理, 将所需优良性状的基因, 从供体生物移到受体植物的细胞核内, 并整合到受体植物的基因组上, 然后使其表达产物和遗传的方法。利用此项技术培育出的转基因植物具有表达效率高, 安全可靠, 来源广和成本低的特点。国外已被应用于多肽类药物和食用疫苗的研制。多肽类药物方面, 如利用烟草、玉米等转基因植物表达出白蛋白、免疫球蛋白 IgG、人生长激素等。食用疫苗方面, 如培养出抗乙肝病毒的香蕉、防结核菌的苹果、防流感的柑桔和防肠炎的马铃薯等。因此, 基因工程技术是当前研究药用植物和开发药用植物资源的发展趋势。

药用植物学是药剂专业的一门重要基础课, 与生药学和天然药物化学关系密切。生药学在研究植物类药材的来源、形态、组织和粉末时, 必须具备药用植物学的知识。天然

药物化学在研究植物类药材活性物质,以及根据植物的亲缘关系寻找含有相同或类似化学成分为原料植物时,也必须具备药用植物学的相关知识。此外,学习药剂学、药理学和药物化学也要联系到药用植物学知识。所以,我们必须学好这一门课。

学习药用植物学必须理论联系实际,即接触大自然和生产实际来丰富感性认识,通过归纳分析上升到理性阶段。具体的学习方法是观察、比较和实验。

观察是学习药用植物学的基本方法。通过深入细致地观察,了解药用植物的形态结构,并能加以描述和记录。比较是学习药用植物学的主要方法。通过对不同植物的整体或部分的比较,汇同辨异,才能更深入地分析和识别植物。实验是学习药用植物学的重要方法。通过认真地实验,培养科学严谨的作风和实事求是的态度,才能掌握好专业实践技能。学习是一种艰苦劳动,我们必须努力学习,自觉联系实际,并进行有效的自学。只有这样,才能学好这门课,为专业课打好基础,为今后的药学工作做出贡献。

(四川省重庆药剂学校 艾继周)

第一篇 植物形态和解剖

第一章 植物细胞

植物体都是由细胞构成的。单细胞植物体就由一个细胞组成, 植物体的生命活动都在这个细胞内完成。多细胞植物体是由许多形态和功能不同的细胞所组成, 植物体的生命活动由各个紧密联系、分工协作的细胞来完成。50年代末, 人们利用组织培养技术, 在一定条件下, 把离体的植物细胞培养成与亲体相似的植株。这表明从多细胞植物体中分离出的单个生活细胞有发育成完整植株的潜在能力, 即具有遗传的全能性。由此可见, 植物细胞既是植物体的基本结构单位, 又是植物体的基本功能单位。

植物细胞的形状随植物的种类、细胞存在的部位和所执行功能的不同而异。单独存在或排列疏松的细胞呈类圆形; 排列紧密的细胞呈多边形或不规则状; 执行支持功能的细胞呈长纺锤形或类圆形; 执行输导功能的细胞呈长管状。植物细胞一般都较小, 直径多在 $20\sim 50\mu\text{m}$, 要借助显微镜才能看见。极少数细胞特别大, 肉眼可见。例如番茄果肉细胞和西瓜瓢细胞, 直径可达 1mm ; 棉花种子上的表皮毛, 长可达 75mm ; 苎麻茎的纤维细胞, 最长可达 550mm 。

第一节 细胞基本结构

植物体的各种细胞在形状、结构和功能上均有各自的特点, 但它们的基本结构却是相同的, 都是由原生质体和细胞壁两大部分所构成(图 1-1-1)。其中原生质体是细胞生命活动的主要部分。

一、原生质体

原生质体是由原生质组成的, 它是细胞内有生命物质的总称。原生质体分为细胞核和细胞质, 两者界限明显, 内部还分化出更精细的结构。人们把在光学显微镜下看见的结构称为显微结构, 而把在电子显微镜下才能看到的结构称为亚显微结构或超微结构。本书主要介绍细胞的显微结构。

(一) 细胞核

细胞核是一个折光性较强、粘滞性较大的球状体。一个细胞通常只有一个核, 但也有2个或多个核的, 如藻、菌类植物有双核, 乳管有多个核。细胞核的形状、大小和位置随细胞的生长而变化。幼小细胞的细胞核呈球形, 位于细胞的中央, 占有较大比例; 成熟细胞的细胞核多呈扁圆形, 位于细胞的一侧, 占有较小比例。

细胞核由核膜、核仁、染色质和核液组成。核膜是细胞核与细胞质的界膜, 膜上有许多小孔称核孔, 核孔是细胞核与细胞质进行物质交换的通道。核仁是细胞核中一个或数个折光性较强的小体, 主要由蛋白质和核糖核酸(RNA)组成, 代谢旺盛的细胞其核仁较大。染色质主要由脱氧核糖核酸(DNA)和蛋白质组成, DNA是遗传物质, 染色质是遗传物质的载体。在光镜下染色质是看不见的, 当细胞分裂染色质集聚成为染色体时就清晰

可见。核液是细胞核内无明显结构的液胶体,核仁和染色质就分散在核液内。

细胞核的主要功能是储存和传递遗传信息、调节和控制细胞内的物质代谢途径。细胞失去细胞核就不能正常分裂和生长,生命活动就会停止。同样,细胞核也不能脱离细胞质孤立存在,细胞质中合成的物质不断进入细胞核以满足其需要。因此,细胞核和细胞质两者相互依存,缺一不可。

(二)细胞质

细胞质是原生质体去掉细胞核后剩下的部分。细胞质由细胞质膜(简称质膜)、细胞器和胞基质三部分组成。

1. 质膜 质膜是包围在细胞质表面的一层薄膜,紧贴细胞壁,在光镜下较难识别。如用高渗溶液处理,原生质体失水收缩与细胞壁分离(质壁分离),就可看到质膜是一光滑薄膜。

质膜有选择透性功能,即选择性地通透某些物质。选择透性使细胞不断地从周围环境取得水分和营养物质,而又把细胞代谢废物排泄出去。细胞一旦死亡,膜的选择透性随之消失。

2. 细胞器 细胞器一般认为是悬浮于细胞质内有一定结构和功能的微“器官”。由质体、线粒体和液泡等组成。

(1)质体:质体是一类与碳水化合物合成与贮藏密切有关的细胞器,是绿色植物细胞的特征之一。质体根据色素的不同和有无分为三种类型(图 1-1-2)。

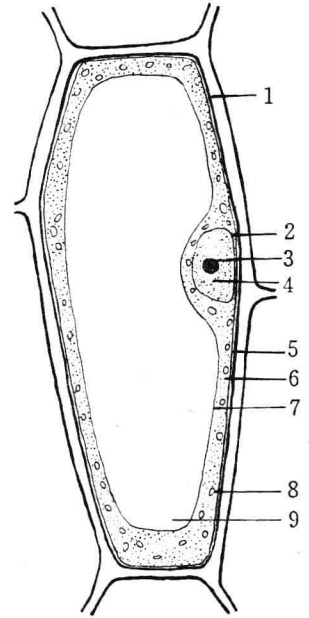


图 1-1-1 植物细胞的显微结构
(模式图)

- 1. 细胞壁 2. 核膜 3. 核仁
- 4. 核液 5. 质膜 6. 胞基质
- 7. 液泡膜 8. 叶绿体 9. 液泡

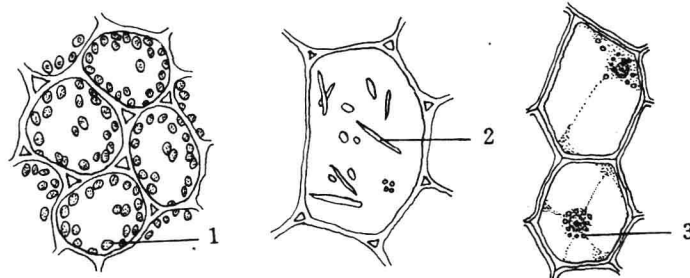


图 1-1-2 质体的类型

- 1. 叶绿体(天竺葵叶) 2. 有色体(胡萝卜根) 3. 白色体(紫鸭趾草叶)

1)叶绿体:高等植物的叶绿体呈颗粒状,多为球形、卵圆形或扁圆形。存在于植物的叶、幼茎、未成熟果实和花萼等绿色部分。叶绿体含叶绿素、叶黄素和胡萝卜素,其中叶绿素含量最多,是重要的光合色素。叶绿体中含有 30 多种酶,主要功能是进行光合作用。

2)有色体:有色体呈杆状、颗粒状或不规则形,常存在于花瓣、成熟的果实以及某些植物的根部。有色体主含胡萝卜素和叶黄素,由于两者比例不同,而呈现黄色、橙色或橙红色。有色体能积聚淀粉和脂类。

3)白色体:白色体不含色素,呈圆形或纺锤形。普遍存在于植物体各部分贮藏细胞中,起合成和贮藏淀粉、脂肪和蛋白质的作用。当白色体贮藏淀粉时,称造粉体;合成脂肪和脂肪油时,称造油体;合成蛋白质时,称造蛋白体。

叶绿体、有色体和白色体均由幼小细胞中的前质体发育衍化而来。在光照下,前质体形成色素,发育成叶绿体;在暗处,前质体发育成白色体;有色体是由白色体或叶绿体衍化而来的。在一定条件下,叶绿体、有色体和白色体可相互转化。如马铃薯块茎经日光照射变成绿色,白色体转变为叶绿体;番茄果实成熟时由绿变红,叶绿体转变为有色体;胡萝卜根头露出地面变成绿色,有色体转变成叶绿体。

(2)线粒体:线粒体多呈球状、杆状或细丝状,比质体小,在光镜下需用特殊的染色才能辨别。线粒体是细胞进行呼吸作用的场所,含有100多种酶,专门对碳水化合物、蛋白质和脂肪进行氧化分解,氧化过程中释放的能量,能满足细胞生命活动的需要。因此,线粒体被喻为细胞中的“动力工厂”。

(3)液泡:具有一个中央大液泡是植物细胞发育成熟的显著特征。在光镜下幼小的植物细胞有许多看不见的小液泡,随着细胞的生长,小液泡相互融合逐渐增大,成熟时形成一个中央大液泡,可占据细胞体积的90%以上。有些细胞成熟时,同时保留几个较大的液泡,细胞核被液泡所分割成的细胞质素悬挂于细胞的中央。

液泡由一层膜包被,称为液泡膜,液泡膜同质膜一样具有选择透性。液泡内的液体称为细胞液,细胞液是各种物质的混合液。

由于电镜的使用,人们对细胞内部有了更深入地认识。不但发现叶绿体、线粒体和液泡有更精细的结构,而且在细胞质中还发现高尔基复合体、核糖核蛋白体、内质网、溶酶体、圆球体、微粒体、微管和微丝等细胞器。

3. 胞基质 胞基质是细胞质中除掉质膜和细胞器无特殊结构的部分。胞基质是一种液胶体,成分复杂,有水、无机盐、糖、氨基酸、核苷酸、蛋白质等,这些物质使胞基质具有一定的弹性和粘滞性。

生活细胞的胞基质能不断流动,并能带动细胞器(除液泡外)在细胞内有规律地流动。胞基质的流动有利于细胞内外物质的交换和转运。生命活动旺盛的细胞,胞基质流动快;生命活动微弱的细胞胞基质流动慢;细胞一旦死亡,胞基质流动随之停止。

二、细 胞 壁

细胞壁是包围在原生质体外的一层较坚韧的壳,是由原生质体分泌的非生命物质所构成,对原生质体起保护作用。细胞壁是植物细胞特有的结构,与质体、液泡一起构成了植物细胞与动物细胞相区别的三大特征。

(一) 细胞壁的结构

细胞壁分为胞间层、初生壁和次生壁等三层。胞间层又称中层,是细胞分裂结束时形成的细胞壁层。它的主要成分为果胶质。果胶质能使相邻两细胞彼此粘连在一起。果胶质易溶于酸和碱,又能被果胶酶分解,沤麻的过程就是利用微生物产生的果胶酶分解果胶

质,使粘连的细胞彼此分离。初生壁是细胞停止生长前形成的细胞壁层。主要成分为纤维素、半纤维素和果胶质,存在于胞间层内侧。初生壁质地柔软,有较大的可塑性,能随细胞的生长而延伸。次生壁是细胞停止生长后形成的细胞壁层,主要成分是纤维素,还有少量半纤维素,存在于初生壁内侧。有的细胞次生壁较厚,质地坚硬,在光镜下显出折光不同的外、中、内三层。当次生壁增厚到一定程度时,原生质体一般死亡,留下细胞壁围成的空腔,称为细胞腔(图 1-1-3)。

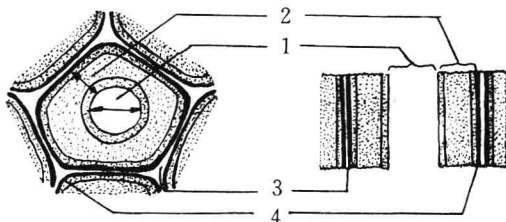


图 1-1-3 细胞壁的结构

1. 细胞腔 2. 三层次生壁 3. 胞间层 4. 初生壁

(二) 纹孔和胞间连丝

细胞壁次生增厚时,并不完全覆盖初生壁,而在未增厚区域形成凹陷,这些凹陷称为纹孔。相邻两细胞的纹孔成对存在,称纹孔对。纹孔对中间隔着胞间层和初生壁,合称为纹孔膜。许多纤细的原生质细丝从纹孔处穿过纹孔膜,使相邻细胞连接,这种原生质细丝称为胞间连丝(图 1-1-4)。胞间连丝使植物体各个细胞连成一个整体,有利于细胞间物质转运和信息传递。胞间连丝通常不明显,但在柿、马钱子种子的胚乳细胞中可清楚地看到。

纹孔对有单纹孔、具缘纹孔和半缘纹孔三种(图 1-1-5)。

1. 单纹孔 次生壁未增厚部分呈圆形孔道,在光镜下正面观察呈一个圆。常见于韧皮纤维、石细胞和部分薄壁细胞的细胞壁上。

2. 具缘纹孔 次生壁在纹孔口处形成一个穹形边缘,纹孔口明显较小,在光镜下正面观察呈两个同心圆。松、柏科植物的管胞,纹孔膜中央极度增厚形成纹孔塞,正面观察呈三个同心圆。

3. 半缘纹孔 由具缘纹孔和单纹孔组成的纹孔对,是导管或管胞与薄壁细胞相邻接而形成的。

(三) 细胞壁的特化

细胞壁主要由纤维素构成,由于环境的影响和生理功能的不同,细胞壁中往往渗入了其它物质,而使细胞壁的性质发生特化。常见的有:

1. 木质化 细胞壁内渗入了亲水性的木质素,增强了细胞壁的机械强度,当细胞壁

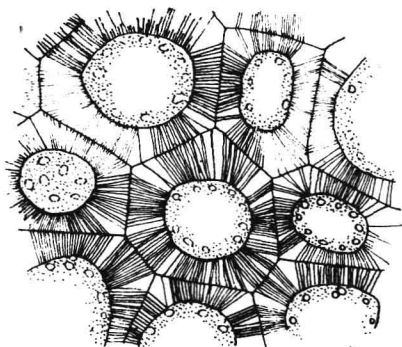


图 1-1-4 胞间连丝(柿核)

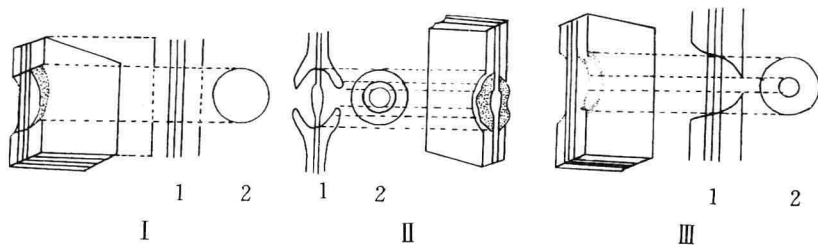


图 1-1-5 纹孔的类型(图解)

I. 单纹孔 II. 具缘纹孔 III. 半缘纹孔

1. 切面观 2. 正面观

加得很厚时,细胞趋于衰老和死亡。如导管、管胞、木纤维和石细胞等。木质化细胞壁加间苯三酚溶液和浓盐酸呈樱红色或红紫色。

2. 木栓化 细胞壁内渗入亲脂性的木栓质,细胞壁不透水和空气,细胞内的原生质体与外界隔绝而死亡。木栓化细胞壁加苏丹Ⅲ溶液呈红色。

3. 角质化 表皮细胞与外界接触的细胞壁覆盖了一层亲脂性的角质,形成无色透明的角质膜。它既能减少水分蒸腾,又能防止雨水的浸渍和微生物的侵袭。角质膜加苏丹Ⅲ溶液呈红色。

第二节 细胞后含物

细胞的原生质体在新陈代谢过程中产生的非生命物质统称细胞后含物。细胞后含物种类很多,有的是营养物质,有的是非营养物质(包括代谢废物)。细胞后含物的形态和性质是鉴定中药材的依据之一。

一、贮藏的营养物质

贮藏的营养物质主要有淀粉、菊糖、蛋白质、脂肪和脂肪油等。

(一) 淀粉

淀粉以淀粉粒的形式存在,多贮藏于植物的根、地下茎和种子的薄壁细胞中,一般呈圆球形、卵圆形和多面体形。淀粉粒在白色体内积聚时,先形成脐点(核心),再围绕脐点层层积聚。脐点位于淀粉粒的中央或偏于一端,有颗粒状、裂隙状、分叉状和星状等。有的植物的淀粉粒,在光镜下可看见围绕脐点有明暗相间的层纹,这是由于直链淀粉和支链

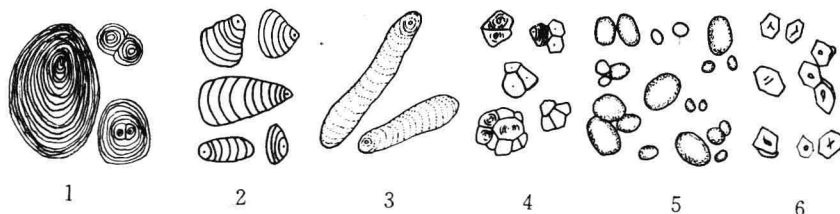


图 1-1-6 各种淀粉粒

1. 马铃薯 2. 姜 3. 藕 4. 半夏 5. 蕨 6. 玉米

淀粉相互交替沉积,直链淀粉比支链淀粉有更强的亲水性,二者遇水膨胀不一,从而在折光上显出差异的缘故。淀粉粒有单粒、复粒和半复粒等三种(图 1-1-6)。

1. 单粒淀粉 每个淀粉粒有一个脐点,如马铃薯、姜等。

2. 复粒淀粉 每个淀粉粒有两个或多个脐点,每个脐点有自己的层纹,如马铃薯、半夏等。

3. 半复粒淀粉 每个淀粉粒有两个或几个脐点,每个脐点除有自己的层纹外,还有共同的层纹,如马铃薯。

淀粉粒遇稀碘溶液呈蓝紫色。

(二) 菊糖

多存在于桔梗科和菊科植物根的细胞中,菊糖易溶于水,不溶于酒精,把含有菊糖的材料浸入酒精中,一周后做成切片置光镜下观察,在细胞内可见呈球形、半球形的菊糖结晶。菊糖遇 25% α -萘酚醇溶液和浓硫酸呈紫堇色而溶解(图 1-1-7)。

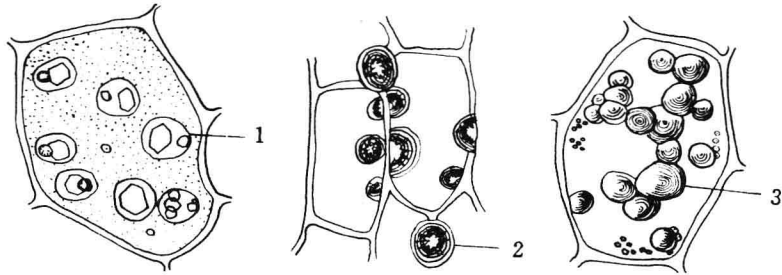


图 1-1-7 贮藏的营养物

1. 糊粉粒(蓖麻胚乳细胞) 2. 菊糖(桔梗根) 3. 脂肪油(椰子胚乳细胞)

(三) 蛋白质

贮藏蛋白质与组成原生质体的蛋白质不同,它是无生命活性的物质。贮藏蛋白质有结晶和无定形颗粒两种。结晶蛋白质有晶体和胶体的二重性,因而称为拟晶体,拟晶体蛋白质常呈方形。无定形蛋白质常有一层膜包裹呈圆球形,特称为糊粉粒。有的糊粉粒既有无定形颗粒又有拟晶体,成为一种复杂的形式。

糊粉粒较多地分布于植物种子的胚乳或子叶细胞中。谷类种子的糊粉粒集中分布在胚乳最外面的一层或几层细胞中,称为糊粉层;豆类种子的糊粉粒存在于子叶细胞中,以无定形颗粒为基础,还有一至几个拟晶体;蓖麻种子胚乳细胞中的糊粉粒,除拟晶体外还含有磷酸盐球形体(图 1-1-7)。蛋白质遇碘溶液呈暗黄色。

(四) 脂肪和脂肪油

脂肪和脂肪油是含能量最高而体积最小的贮藏物质。在常温(15.5℃)下为固体的是脂肪,液体的是脂肪油。脂肪和脂肪油常存在于植物的种子内,以固体或液体的形式分散于细胞质中。脂肪和脂肪油遇苏丹Ⅲ溶液呈橙红色(图 1-1-7)。

二、非营养物质

非营养物质是细胞在新陈代谢过程中产生的,主要存在于细胞液内,有的呈溶解状