

中草药鉴定学

（中药专业试用教材）

河南中医学院革委会教育革命组

救死扶傷，實

革命的人道主義

白求恩

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

教育必须为无产阶级政治服务，必须
同生产劳动相结合。

中国医药学是一个伟大的宝库，应当
努力发掘，加以提高。

前 言

中草药学是祖国医药学的重要组成部分，是我国劳动人民几千年来与疾病作斗争的经验总结。伟大领袖毛主席非常重视祖国医药学的提高与发展，早就指出“**中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。**”但是，刘少奇一类骗子及其在卫生部门的代理人，疯狂反对毛主席的革命卫生路线，推行反革命修正主义卫生路线，大肆宣扬“中医不科学”，“树皮草根治不了病”等反动谬论，扼杀中医中药，严重阻碍了我国医药科学的发展。

震撼世界的无产阶级文化大革命，彻底摧毁了刘少奇资产阶级司令部，砸烂了“城市老爷卫生部”。广大医药卫生工作人员，遵照毛主席“**备战、备荒、为人民**”和“**把医疗卫生工作的重点放到农村去**”的教导，深入农村，为广大工农兵服务。发掘使用中草药的群众运动在全国各地蓬勃开展，迅速改变着我国农村缺医少药的面貌。运用中草药防治常见病、多发病，以及用现代科学研究中草药取得了巨大的成绩。我们遵照毛主席“**教育要革命**”，“**教材要彻底改革**”的教导，在院党的核心组和院革委会的领导下，编写了《中草药鉴定学》试用教材。在编写这本教材前，我们认真学习了毛主席关于教育要革命和卫生工作的一系列指示，深入开展革命大批判，并赴大别山区及药材生产单位、科研单位进行了广泛的调查研究和征求意见，进行编写而成。

《中草药鉴定学》的内容包括：总论、各论两部分。其中总论有中草药鉴定的意义、药用植物形态及分类学基础、中草药鉴定方法等内容。各论选择了品种较多及容易混淆的中草药200种左右，一部分分别叙述其来源、植物形态、外形特征、显微特征、理化鉴定、成分及功用。一部分列表介绍其来源和鉴别特点。并绘有原植物插图。

由于我们水平不高和缺乏实践经验加之编写时间仓促，书中定有不少缺点和错误，希望工农兵学员和广大医药卫生工作人员批评，指正。

一九七二年五月

目 录

总 论

一、中草药鉴定的意义	1
二、药用植物形态学基础	2
(一)细胞	2
(二)组织	5
(三)器官	12
根	12
茎	14
叶	18
花	23
果实与种子	28
三、药用植物分类学基础	30
介绍中草药常用的科	
(一)藻菌类	30
(二)蕨类	30
(三)种子植物	31
1. 裸子植物	31
银杏科	31
柏科	31
麻黄科	31
2. 被子植物	31
双子叶植物	
毛茛科	31
蓼科	32
马兜铃科	33
石竹科	33
锦葵科	34
大戟科	34
蔷薇科	35
豆科	36
芸香科	37
五加科	38
伞形科	38

十字花科	39
萝藦科	39
木犀科	39
唇形科	40
茄科	40
玄参科	41
忍冬科	41
葫芦科	42
桔梗科	42
菊科	42
单子叶植物	
百合科	43
天南星科	44
姜科	44
兰科	45
四、中草药鉴定的方法	45
1. 原植物鉴定	46
2. 药材外形鉴定	47
3. 显微鉴定	47
4. 理化鉴定	47

各 论

一、根类

木香	50
三七	51
漏芦	54
防己	55
沙参	57
山豆根	58
板蓝根	60
威灵仙	61
人参	62
细辛	64
白头翁	65

何首乌.....	66
其它根类中草药.....	68
大戟、牛膝、银柴胡、龙胆草、 前胡、独活、白前、紫菀、黄 芪、草乌、川乌、白芍、赤芍、 马尾连	
二、根茎类	
大黄.....	71
三棱.....	72
白附子.....	74
贝母.....	75
郁金.....	77
贯众.....	80
天南星.....	83
天麻.....	84
其它根茎类中草药.....	86
升麻、半夏、菖蒲、玉竹、黄 精、黄连、苍术、白术、土茯 苓、川芎、藁本、七叶一支花、 寻骨风、穿山龙	
三、花、叶类	
洋金花.....	89
红花.....	90
番红花.....	91
金银花.....	92
薄荷叶.....	92
紫珠.....	94
其它花、叶类中草药.....	95
合欢花、夏枯草、旋复花、菊 花、功劳叶、淡竹叶、苦竹叶、 紫苏	
四、果实、种子类	
鹤虱.....	96
葶苈子.....	96
五味子.....	98
八角茴香.....	100
槟榔.....	101
马钱子.....	102
其它果实、种子类中草药.....	104

蛇床子、木瓜、山茱萸、枸杞、 补骨脂、肉豆蔻、白豆蔻、砂仁	
五、皮及茎木类	
肉桂.....	105
黄柏.....	107
五加皮.....	110
木通.....	111
秦皮.....	114
通草.....	116
沉香.....	117
其它皮及茎木类中草药.....	119
厚朴、杜仲、白藓皮、鸡血藤、 寄生	
六、全草类	
麻黄.....	120
地丁.....	122
败酱草.....	125
金钱草.....	127
大蓟.....	128
其它全草类中草药.....	130
瞿麦、旱莲草、铁苋菜、鱼腥 草、益母草、地锦草、白毛藤、 半支莲、半边莲、穿心莲	
七、其它类	
鹿茸.....	131
牛黄.....	132
麝香.....	132
犀角.....	133
朱砂.....	134
石膏.....	134
茯苓.....	135
乳香.....	136
部分其它类中草药.....	137
松香、琥珀、白花蛇、珍珠、熊 胆、僵蚕、龙骨、龙齿、海浮 石、赭石、冰片	

附录:

一、植物标本采集与制作方法.....	138
二、植物分类检索表.....	140

总 论

一、中草药鉴定的意义

遵照伟大领袖毛主席光辉的“六·二六”指示和“备战、备荒、为人民”的教导，广大医药卫生人员，积极上山下乡，和贫下中农相结合，大力开展“一根针、一把草”的防病治病活动，使我国中草药运动蓬勃发展。我国地大物博，植物种类繁多，有极其丰富的中草药资源，全世界约三十万种植物，药用植物占三分之一，一九七一年全国中草药新医疗法展览会，展出的中草药千余种，植物药占很大部分。全国各地，中草药同名异物、同物异名的现象，都有存在，有的外形相似，而不易识别，有的作用不同而叫同一名称，因而造成了品种的混乱，影响了疗效和用药的安全。毛主席教导我们“我们的责任，是向人民负责。”如不能正确识别中草药的真伪优劣，不仅影响中草药在临床上的正确应用，甚至会造成严重医疗事故，给生产、临床、科研工作带来不应有的损失，因此我们要用现代科学方法对中草药混乱品种进行鉴定和研究。故学习中草药鉴定学具有以下意义：

（一）正确鉴定中草药品种，以便临床应用

要正确鉴定中草药的品种，才能防止错用和乱用，有的中草药真伪不明，来源不清，同名异物或同物异名普遍存在，故造成轻者不能治病，重者误病甚至害人。如贯众对一些传染病有较好的功效，通过许多科研单位在不同地区进行研究，却得不到一致的结论，经调查了解，贯众的原植物有十余种，分属于四个不同的科，这十多种蕨类植物在不同地区甚至在同一地区都当贯众使用，因此，研究所用的贯众材料不同，研究的结果也不同，应用于临床，效果必然有差异。又如江浙用的刘寄奴为菊科植物奇蒿的全草，而河北、河南一带用的刘寄奴为玄参科植物阴行草，类似此情况不甚枚举，由此可见，澄清中草药品种在临床上的应用极为重要。

（二）正确鉴定中草药品种，帮助调查中草药资源

和寻找新药及代用品

毛主席教导我们：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”我国是出产中草药最多的国家，为了寻找治疗常见病、多发病以及某些疑难病症的药物和进口药的代用品，祖国医药经验和民间用药经验永远是寻找新药的取之不竭的丰富源泉。如从具有镇痛效果的中药中，找出中草药的洋金花、川乌、草乌、防己等可做外科麻醉药，但市场上叫“防己”的就有五种之多，均含生物碱，分子式各不相同，是否均有防己对肌肉的松弛作用，这就要运用药用植物分类学，从药用植物形态特征，鉴定品种进行临床实践，从而确定其疗效。同时利用同科同属的亲缘关系，可寻找新药用植物及代用品，因往往同一科同一属的植物含有相同的化学成分，如百合科秋水仙属中找到治癌的秋水仙碱后，相继在百合科的藜芦属、益母草属等属中发现了秋水仙碱；小檗科的小檗属，十大功劳属，鲜

黄连属均发现含有小蘗碱；麻黄属中多含有麻黄碱；从进口印度萝芙木同属植物中找出中国萝芙木提出总生物碱制成了“降压灵”，满足了我国工农兵的需要。由此，可知其科属，能寻找出本地区没有的中草药同科同属的另一种中草药代用品，并能根据其科属，查明当地中草药的分布和生长习性、蕴藏量，以便提供利用数据。

中草药品种混乱的问题，是很复杂的，在鉴定整理中，一定要用辩证唯物主义的观点，首先充分了解市场用药情况以及地区用药情况、历史情况、原植物产地等情况，然后加以分析，找出主要矛盾与次要矛盾加以解决。对于中草药混乱品种，有的科属不同、有的同名，但疗效不同，必须进行综合性的研究，肯定确切的疗效，鉴定其原植物，才能彻底解决问题。

二、药用植物形态学基础

（一）细胞

植物细胞是构成植物有机体的基本单位。最简单的植物体仅由一个细胞组成，如细菌等。但绝大多数植物体，是由多数细胞所组成。

1. 细胞的形态大小：

由于植物的种类，细胞存在于植物体的部位以及执行的机能不同，其形态大小随之而异。如圆球形、多角形、纺锤形、分枝形及长管状等。植物细胞一般都较小，必须在显微镜下才可看见。细菌的细胞最小，直径仅有1—2微米，亚麻纤维细胞较大长达四厘米左右，最大的细胞是乳管可长达数米至数十米。

生活的细胞是不断地在进行着新陈代谢的生理作用，它所表现的基本机能同化作用、呼吸作用、生长和繁殖等。

2. 细胞的构造：

各种细胞的形态构造不同，就是一个细胞在不同的发育时期，构造也有变化，故我们不可能在一个细胞里看到细胞的一切构造。为了便于学习和掌握细胞的构造，将各种细胞的主要构造特征都集中在一个细胞里加以说明，这个细胞称为模式细胞。模式细胞的构造主要由细胞质、细胞核、质体、细胞壁和液泡及后含物所构成。为了在显微鉴定上的应用，重点叙述细胞壁，其他以图表示说明。（图1）

细胞壁：包围在细胞四周，大多数细胞的壁是由纤维素构成的，薄而柔韧。当细胞逐渐成长和生理上的变化，细胞壁就发生种种不同的化学变化。

木质化：细胞壁因细胞产生的木质素，而变得坚硬牢固。木质化的细胞壁遇间苯三酚和浓盐酸变成红色。

木栓化：细胞壁内因木栓质的增加，

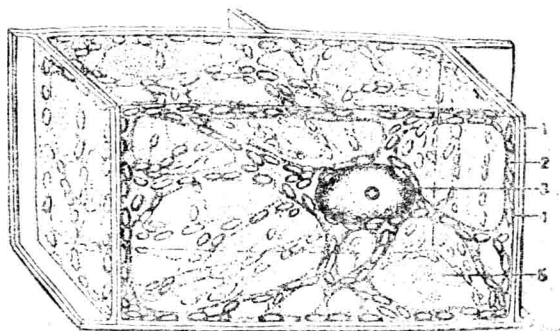


图1. 模式植物细胞图

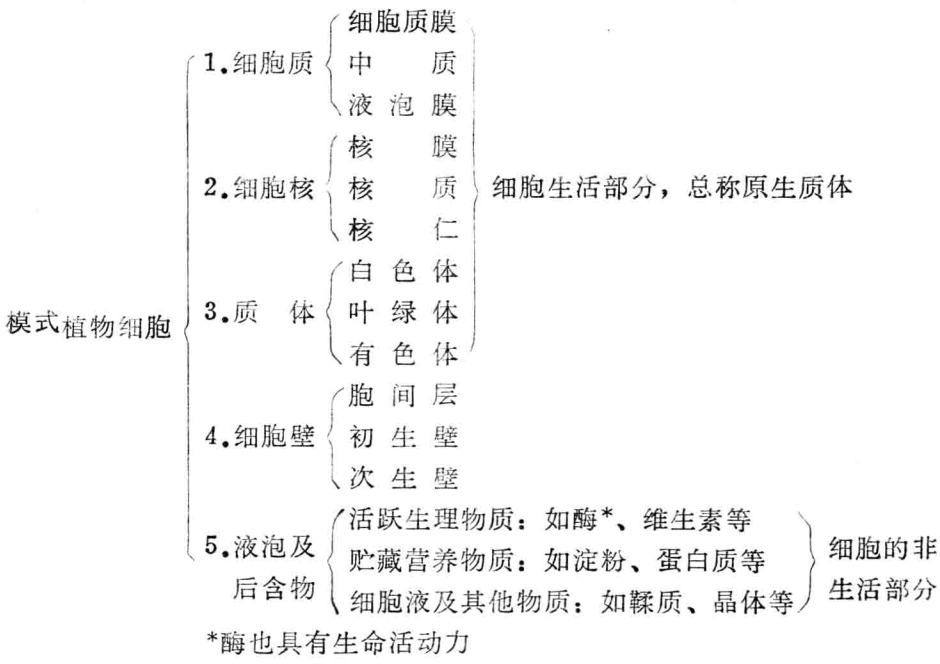
1. 细胞壁 2. 细胞质 3. 细胞核 4. 质体 5. 液泡

使细胞内原生质体与周围环境隔绝而死亡。木栓化细胞壁有保护作用,如树皮外面的粗皮就是由细胞壁木栓化的细胞组成的木栓组织。木栓化细胞壁遇苏丹Ⅲ试液微热后染成红色。

角质化:细胞在外壁上分泌出一种物质,常在叶或茎的表皮上成一薄层角质层。滴加苏丹Ⅲ试液,角质化的细胞壁成淡红色。

粘液质化:由于细胞壁的纤维素成分发生变化,成为粘液,这些粘液在细胞壁的表面粘结块状,而遇水后,又膨胀成为粘液状。如车前子。

矿物质化:细胞壁中有时含硅质、钙质等矿物,使植物的茎和叶坚硬粗糙。如木贼。



*酶也具有生命活动力

3. 细胞后含物

细胞生活过程中,在液泡里或细胞质中所产生的各种无生命的物质,称为后含物。细胞后含物种类很多,有些在医疗上具有重要的价值,是植物可供药用的主要因素,有些可作中草药显微鉴定上的特征。现将比较重要的后含物分述如下:

① 活跃生理的物质:

细胞在生活过程中能制造一些特殊的有机物质。如酶、维生素和植物杀菌素等。这些物质在细胞里含量极少,但对植物的生活却起着非常重要的作用。

⊖**酶:**是一种复杂的蛋白质。细胞借助酶来完成各种复杂的新陈代谢作用。酶的种类很多,各有特异性。如淀粉酶,只能使淀粉转变为糖,但对蛋白质、脂肪等不起作用。

⊖**维生素:**是一种复杂的有机化合物,对植物的生长、呼吸以及物质代谢有调节作用。维生素种类很多,它对人体有重要的作用。如缺少维生素C会引起坏血病。

⊖**植物杀菌素:**在某些高等植物细胞中,所分泌出来的一种能毒害和杀死某些微生物的物质。如蒜、葱等含的杀菌素,都具有良好的杀菌效能。

② 贮藏的营养物质:

在很多细胞里常贮存一些营养物质。如糖、淀粉、蛋白质、脂肪油等,这些物质对植

物的生长发育起着很大的作用。

①糖类：可分单糖、双糖和多糖三种，单糖有葡萄糖、果糖等，双糖有蔗糖、麦芽糖，多糖有菊糖、淀粉。

淀粉：呈白色颗粒状物，即淀粉粒，多存在于根、块茎和种子中。淀粉不溶于水，在热水中膨胀而糊化，于酸或碱共煮则变为葡萄糖，淀粉粒遇稀碘溶液，立即变成蓝色。淀粉粒上有脐点或有纹层。淀粉粒的形状、大小、纹层和脐点常随植物的不同而异。如马铃薯淀粉粒为卵圆形、椭圆形或蚌形；半夏淀粉粒，单粒呈圆球形、半圆形或多角形，复粒由2—4粒集成。根据淀粉粒的有无，形状的不同，往往可作为鉴定中草药的一个依据。

(图2)

②蛋白质：是一种复杂的含氮化合物。

③脂肪油：它以油滴状态存在于种子胚乳细胞中，有的脂肪油可供药用。如蓖麻油、巴豆油常用于泻下药。脂肪油遇苏丹Ⅲ试液或紫草素染成红色、遇钼酸染成黑色。

④细胞液及其它物质：

细胞液的成分很复杂，有的是代谢作用的废物，有的是营养物质等，其中与医药关系密切的物质，主要如下：

⑤甙类：是一种复杂的有机化合物，溶解在细胞液中。常存在根、树皮、果实中，甙类的种类很多，在医疗上有一定的作用。如苦杏仁含有苦杏仁甙。

⑥有机酸：存在细胞液中，使植物具有酸味。常见的有机酸有草酸、苹果酸、酒石酸、柠檬酸等，药材中含有多量有机酸的有乌梅、五味子、柠檬等果实。

⑦鞣质：又称单宁，是一种具有涩味的有机化合物。鞣质广泛存在植物各器官中。如柿、石榴的果实，胡桃的树皮，地榆的根都含有鞣质。鞣质在医药上作收敛药。

⑧生物碱：是一种含氮的有机化合物，具有碱性，溶于细胞液中。它普遍存在于植物各器官中。如罂粟未熟的果实中含吗啡，麻黄茎中含有麻黄碱。

⑨色素：溶解于细胞液中，如花青素及花黄素等。大多数植物的花及果实的各种颜色，就是依赖于色素的存在。

⑩挥发油：是具有特殊气味而容易挥发的油类，它广泛存在各器官中，如姜的根茎，樟的茎，薄荷的叶等都有。可供药用的挥发油有薄荷油、丁香油等。

⑪树脂：是植物的分泌物，大多储存在树脂道中。药用的树脂如松香、乳香、没药等。

⑫乳汁：存在于植物体的乳管中，是一种胶粘乳浊的液体，乳汁一般呈白色，如蒲公英、罂粟、大戟等的乳汁。也有具有其他颜色的，如白屈菜的乳汁呈黄色。

⑬晶体：是细胞生活中所产生的废物，常成草酸钙晶体和碳酸钙晶体积存在液泡里。

草酸钙结晶：为无色透明或灰色的结晶，其形状大小，常因不同的植物而异。

方晶：又称单晶或棱晶，通常呈正方形、棱形、八面体或长方形等，也有两个长方形的结晶作十字型交叉而形成双晶。如甘草、黄柏、莨菪等。



图2. 淀粉粒

1.单粒，半复粒——马铃薯

2.复粒——半夏

簇晶：形状象星形，由许多三棱形结晶的基部集合而成，如大黄、人参。

柱晶：长棱形，长度为直径四倍以上，如射干。

砂晶：结晶形状是极为微细的三角形、箭头形或不规则形，常多数聚集于细胞腔中，因而这种细胞呈现暗色，很容易与其他细胞区别。如牛膝、地骨皮、颠茄等。

针晶：结晶呈细针状，在细胞中有的不规则散在，而多数聚积成束，称为“针晶束”如半夏、黄精。含针晶束的细胞中，往往同时含有粘液质。

碳酸钙结晶：多存在于植物的叶中，聚积形成“钟乳体”如桑叶。（图3）

草酸钙结晶与碳酸钙结晶除形状区别外，可在组织切片或粉末中，加50%硫酸1~2滴，数分钟后观察，如为草酸钙结晶，则逐渐溶解并有细针状的硫酸结晶析出。如为碳酸钙结晶，则除了形成硫酸钙结晶，还有CO₂的气泡发生。

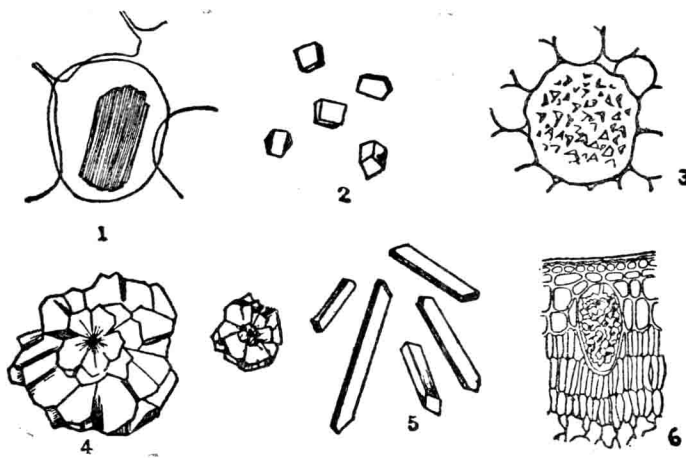


图3. 结晶体

- I 草酸钙结晶 1. 针晶束(半夏) 2. 方晶(苘蓉) 3. 砂晶(颠茄)
4. 簇晶(大黄) 5. 柱晶(射干)
- II 碳酸钙结晶——6. 钟乳体(Ficus属植物)

(二) 组 织

植物组织是由许多来源、形态、构造和生理作用相同而且互相密切联系的细胞组合而成。

“每一物质的运动形式所具有的特殊的本质，为它自己的特殊的矛盾所规定。”构成植物体各种组织的细胞，由于生理作用的分工，就产生了不同的形态和结构。如承担巩固和支持植物体的细胞，就具有坚固的细胞壁；而输导水分和营养液的细胞则呈长管状，以便液汁迅速流动等。总之，植物的组织是植物体在长期发展过程中适应外界环境而发

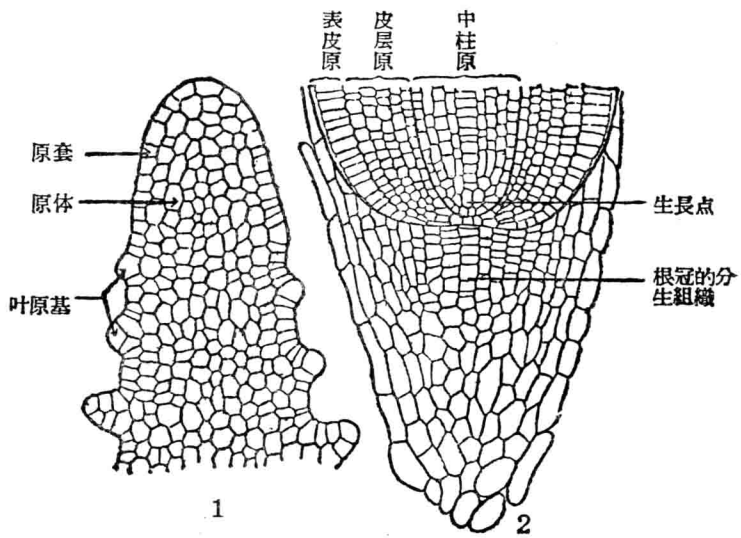


图4. 初生分生组织

1. 蘼藻(*Elodea canadensis*)茎生长点及叶原基 2. 大麦根生长点及根冠

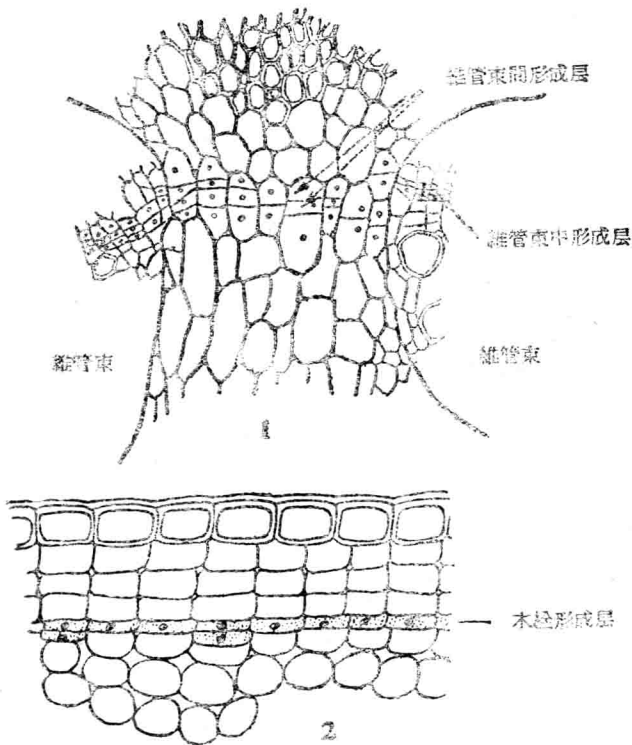


图5. 次生分生组织
1. 示束间形成层 2. 示木栓形成层

生的生理分工的结果，这种分工合作可以保证植物体生活活动的顺利进行。

1. 分生组织：

又名生长组织，是由具有分裂能力的许多细胞组成。其特征是细胞壁比一般细胞的壁薄，细胞质浓，细胞核大，细胞内新陈代谢作用极旺盛，细胞分裂能力强。

①初生分生组织：位于植物的根、茎和枝条的顶端，其机能在于增生细胞，引伸植物体。（图4）

②次生分生组织：主要位于根、茎的侧部。如形成层和木栓形成层等。次生分生组织的细胞不断分裂，可使根和茎逐年增粗。（图5）

2. 基本组织：

又叫薄壁组织，在植物体内，所占的体积最大，其细胞特征是：细胞壁薄，细胞呈圆形或多角形，

细胞之间有大的细胞间隙。根据生理功能不同，可分为各种类型：如在根和茎、种子中贮存营养物质的贮藏薄壁组织；在叶中行光合作用的同化薄壁组织；在水生植物体内的通气组织；在根尖根毛处的吸收组织等。（图6）

3. 保护组织：

位于植物体的表面，对植物体起保护作用，并有控制和进行气体交换的作用。

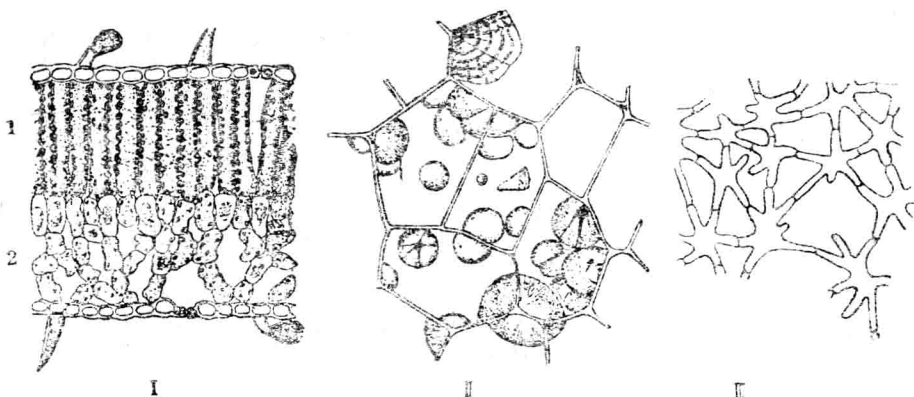
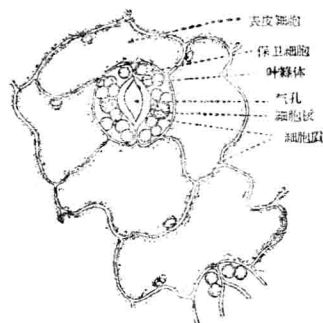


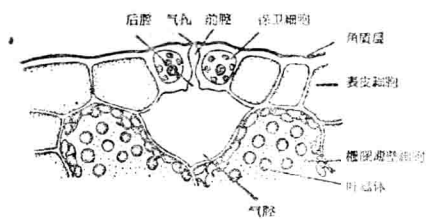
图6. 基本组织

I 同化薄壁组织 1. 栅栏组织 2. 海绵组织 II 储藏薄壁组织（含菊糖细胞）
III 通气组织（灯心草髓部薄壁细胞）

①表皮：包被于幼茎、叶、花、果实和种子表面，由一层细胞紧密连结而成。起保护作用。（图7）



(一)

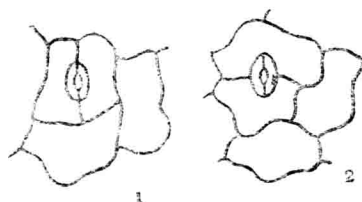


(二)

图7. 表皮

(一) 叶片下表皮上的气孔

(二) 叶片横切面



1



2



3



4

图8. 气孔轴式

1. 平轴式 2. 直轴式 3. 不等式

4. 不定式

②气孔：是表皮细胞分化而来，常见于叶和幼嫩绿色茎的表皮组织中，为植物气体交换以及水分蒸发的孔道。由两个肾形的保卫细胞相对排列而成，两个保卫细胞间的孔隙即气孔。气孔具有自行开闭的能力。一般植物的气孔，根据其周围邻接的表皮细胞——付卫细胞的数目、大小及排列方式等的不同，可分四种类型：（图8）

⊖平轴式：气孔周围有两个付卫细胞，其长轴与气孔的长轴平行，如

番泻叶、决明叶、常山叶等。

⊖直轴式：气孔周围有二个付卫细胞，其长轴与气孔的长轴垂直，如薄荷叶、紫苏叶、益母草叶等。

⊖不定式：付卫细胞数目不定，其形状与一般表皮细胞相似，如洋地黄、天竺葵叶、淫羊藿叶、细辛叶等。

⊖不等式：气孔周围有3~4个付卫细胞，其中一个显著地较其他细胞小。如曼陀罗、莨菪、华山参、荠菜、红花等。

③毛茸：是表皮细胞的突出物，具有保护和减少水分蒸散或分泌物质的作用。毛茸可分为两大类：（图9）

⊖非腺毛：是不具腺体，不能分泌物质的毛茸。其顶端狭尖形。非腺毛有的由单细胞组成，如番泻叶、枇杷叶、桑叶；有的为多细胞，如淫羊藿叶、佩兰叶和洋地黄叶；有的呈乳头状，如花冠上的毛，还有呈鳞片状的如胡颓子叶。星状的如石韦叶，分枝状的如紫珠草。呈“丁”字形的，如茵陈等菊科植物。

⊖腺毛：是能分泌腺液的毛茸。分腺头和腺柄两部分。腺头位于毛的顶端，呈类球形，由一个到多个细胞组成。腺头有分泌作用，腺毛的下端为腺柄，也有单细胞和多细胞之分，如洋地黄叶；也有不具柄的腺毛，如除虫菊的腺毛。

③角质层和蜡被：表皮细胞分泌的角质渗到细胞壁外，并在其表面连接成层，成为光滑的角质层，它能阻止水分和气体的透过。加强表皮的保护作用。如十大功劳、女贞叶的表面都有。某些植物的表皮细胞在角质层以外分泌一层霜状的蜡被，使水分、空气不能透

过，如葱叶、蓖麻茎、甘蔗、葡萄和冬瓜果实上的“白霜”。

④木栓组织：存在于茎和根的较老部分的外面，其细胞大多呈多角形，横切面观呈扁平状，排列整齐，紧密连接，无细胞间隙。由木栓形成层形成木栓组织，木栓形成层向外分生木栓层，向内分生栓内层(绿皮层)。

⑤周皮：木栓层、木栓形成层和栓内层三者合称周皮。

⑥皮孔：在茎或根的外表，常可见细小带孔的突起物，就是皮孔。是由木栓形成层向外产生许多薄壁细胞(称填充细胞)，突破表皮层而形成圆形或椭圆形的裂口，是进行气体交换的孔道。如接骨木小枝上的皮孔。(图10)

⑦树皮：木栓形成层生存几个月后就死亡，在皮层内方或韧皮部的地方又产生新的木栓形成层，生出新的木栓组织。由于新木栓组织的隔离，使外面老的周皮和被隔离在外方的皮层及部分韧皮部死亡。这些死亡组织综合体称为“落皮层”或“树皮”。而药材中常称树皮者，是指木本植物形成层以外所有组织的总称。其形状有的呈鳞片状剥落，也有的呈圆筒状剥落。如厚朴、桂皮等。

4. 机械组织：

是在植物体内起巩固和支持作用的组织，其特征为细胞壁增厚，根据细胞壁厚化程度与增厚部位不同，可分：

①厚角组织：为活细胞，细胞角隅处增厚，坚韧而具弹性，有强固作用。如薄荷茎的棱角处。

②厚壁组织：为死细胞，细胞壁全面加厚，按厚壁细胞的形状和增厚的程度可分：

⊖纤维：细胞呈长纺锤形，两端尖，壁上常有斜形纹孔，横切面上呈圆形或多角形。

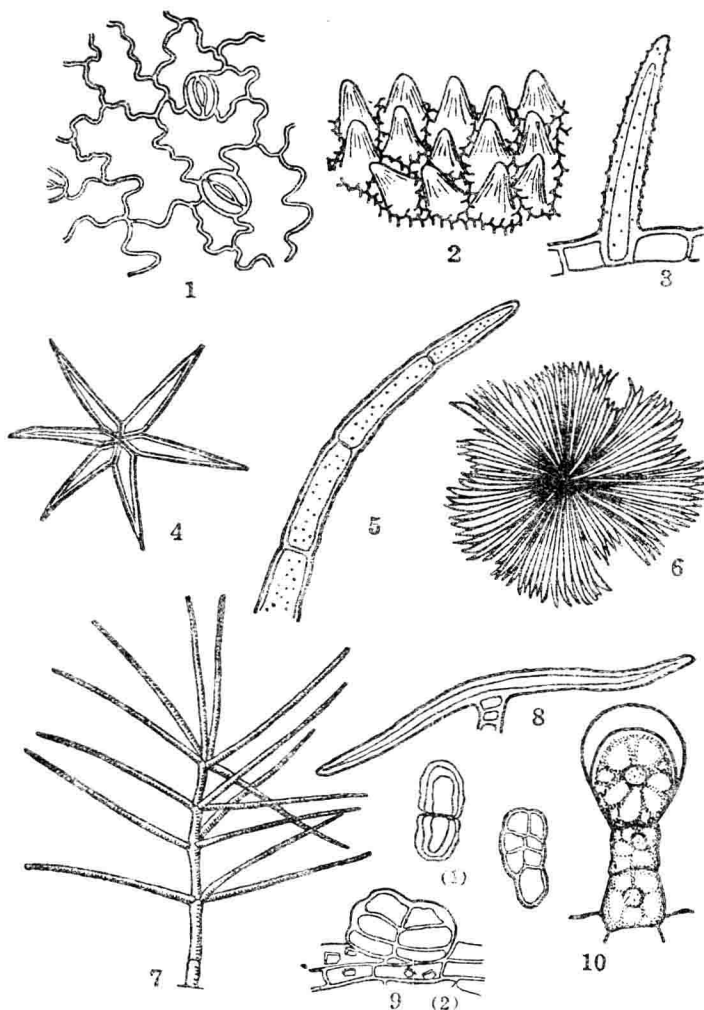


图9. 毛茸

- 1.表皮组织 2.乳头状毛 3.单细胞非腺毛 4.星状毛
5.多细胞非腺毛 6.鳞片状毛 7.分枝状毛 8.丁字形毛
9.无柄腺毛(1)顶面观,(2)侧面观 10.腺毛

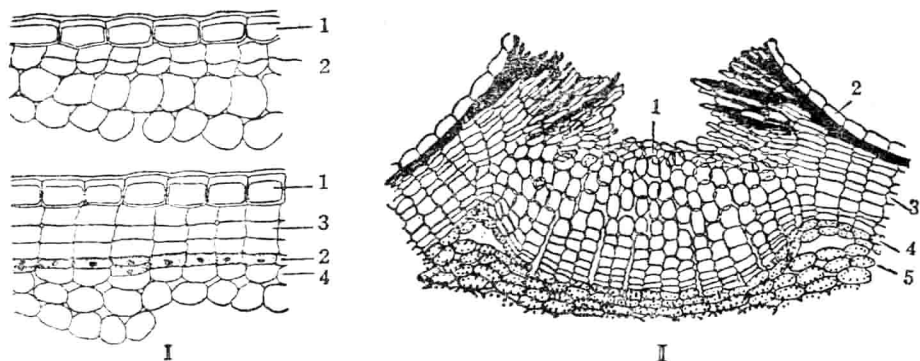


图10. 木栓组织及皮孔

I 木栓形成层的发生 (接骨木茎横切面) 1.表皮 2.木栓形成层 3.木栓层 4.栓内层

II 皮孔 (接骨木茎) 1.填充细胞 2.破裂的表皮层 3.木栓层 4.木栓形成层 5.栓内层 (绿皮层)

纤维常成束存在,有时成束纤维的周围的薄壁细胞中含有草酸钙方晶叫“晶鞘纤维”。如甘草、黄柏。有的纤维在壁上具有很薄的隔膜叫“分隔纤维”,如姜。根据纤维存在的部位不同,而分为:

韧皮纤维:多存在韧皮部,壁为纤维素,韧力大,拉力强,如苧麻、亚麻、大麻等的纤维。

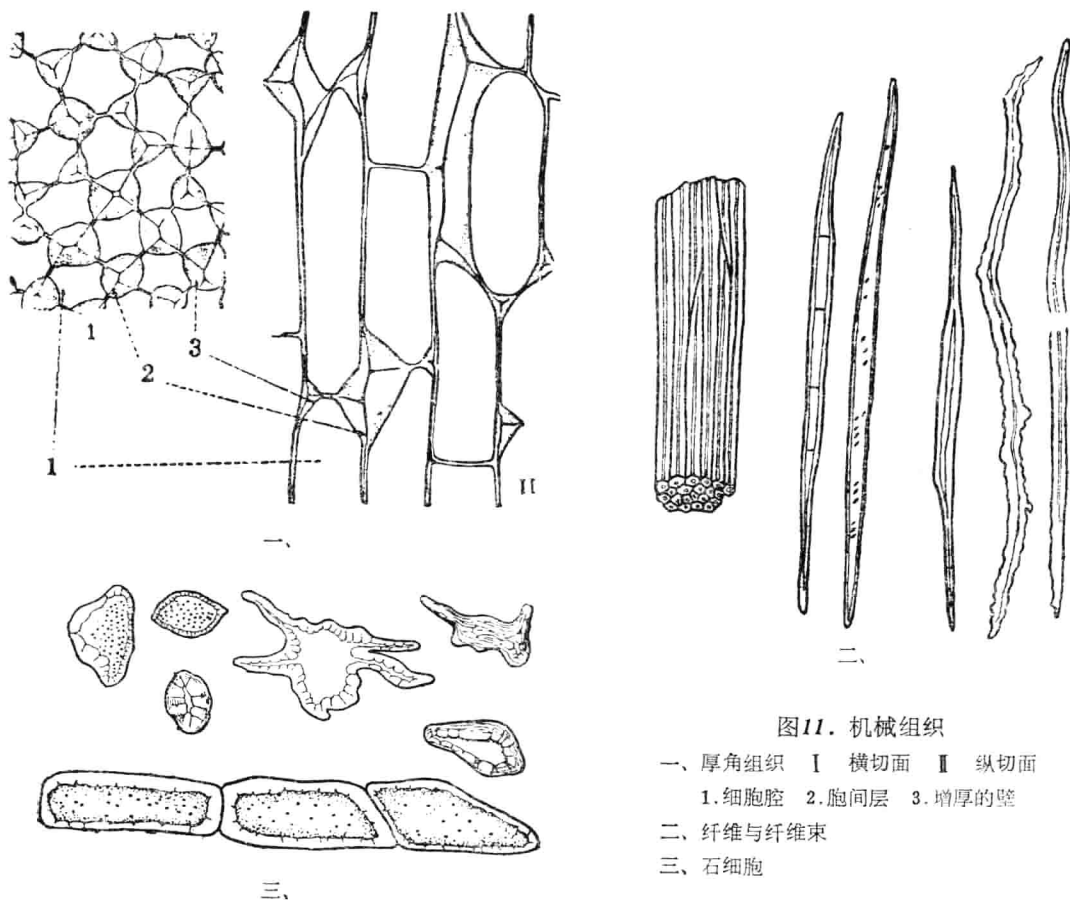


图11. 机械组织

一、厚角组织 I 横切面 II 纵切面

1.细胞腔 2.胞间层 3.增厚的壁

二、纤维与纤维束

三、石细胞

木质纤维：多存在木质部，壁为木质素，较坚固，支持力强。是构成木材的主要部分。

②石细胞：为死细胞，细胞壁强度增厚，几乎全部木质化而坚硬，其胞腔狭小，常分出微细的孔沟，向四周射出。常单个或成群散生。其形状有圆形、多角形、长方形或分枝状不规则等。（图11）

5. 输导组织：

是植物体运输水分与矿物质的管道。其特征是细胞呈长形，常上下相连，形成适于输导的管道。

①导管：存在于木质部，是自下而上输送水分与矿物质的管道。由多数管状死细胞连成的中空长管，细胞相接处横隔壁和细胞质皆消失。导管侧壁因木质化增厚的方式不同，形成种种花纹。如：

①环纹导管：增厚的部分呈环状，多存于幼小器官及生长器官中。

②螺纹导管：增厚部分呈螺旋状。

③梯纹导管：增厚部分呈横条状，与未增厚的细胞壁间隔成梯形。

④网纹导管：增厚部分呈网状，网孔之内还留有未增厚的细胞壁。

⑤孔纹导管：未增厚部分呈小孔状，在纵切面观呈一小圆孔，叫做“单纹孔”。在多数情况下，呈两个同心圆相套，叫做“重纹孔”或具缘纹孔。

②管胞：为长梭形死细胞，具有斜的、尖的或圆的末端，每一管胞先端的斜壁与另一管胞相连，连接处的细胞壁末消失，依靠壁孔沟通，因壁孔小，管腔也较小，故输导作用远不如导管快。管胞多见于蕨类植物和裸子植物。

③筛管：存在于韧皮部，是自上而下输送营养物质的管道。由多数筒状活细胞上下相连而成，连接处的横隔上形成若干小孔，如同筛子，叫“筛板”，其上的小孔，叫“筛孔”。筛管的旁边，常伴有一长梭形细胞，与筛管平行排列，叫“伴胞”。伴胞也有输导作用。（图12）

④维管束：是大多数高等植物的输导系统。是由几种不同组织联合组成，主要由韧皮部和木质部构成。韧皮部由筛管、伴胞、韧皮薄壁细胞与韧皮纤维组成。木质部由导管、管胞、木薄壁细胞与木纤维组成。

双子叶植物和裸子植物根或茎的维管束，在韧皮部和木质部之间有形成层存在，故能不断增粗叫“无限维管束”。单子叶植物和蕨类植物则没有形成层，不能增粗叫“有限维管束”。

6. 分泌组织

存在于髓部、木质部、韧皮部、皮层等部位，能产生一些分泌物质，如挥发油、树脂、树胶、粘液、蜜汁和乳汁等物质。含有这些分泌物质的组织，称分泌组织。（图13）

①分泌细胞：细胞多呈圆球形或椭圆形，当分泌物充满整个细胞时，细胞就死亡。由于贮存的分泌物不同，有油细胞、粘液细胞和树脂细胞的区别。如姜、桂、菖蒲、厚朴的分泌细胞贮有挥发油；半夏和玉竹的分泌细胞贮有粘液等。

②分泌腺：分泌腺在植物体的表面，将分泌物排出体外，有腺毛和蜜腺两种。

①腺毛：如荆芥、天竺葵等。有些植物腺毛呈鳞片状，叫腺鳞。如薄荷等。

②蜜腺：多存在于花中，为分泌糖质、蜜汁的腺体，略呈乳头状凸起。如枣、泽漆和甘遂花中都有。

③分泌隙：是由许多分泌细胞在植物体内形成的腔隙，分泌物即贮存腔隙内。呈管

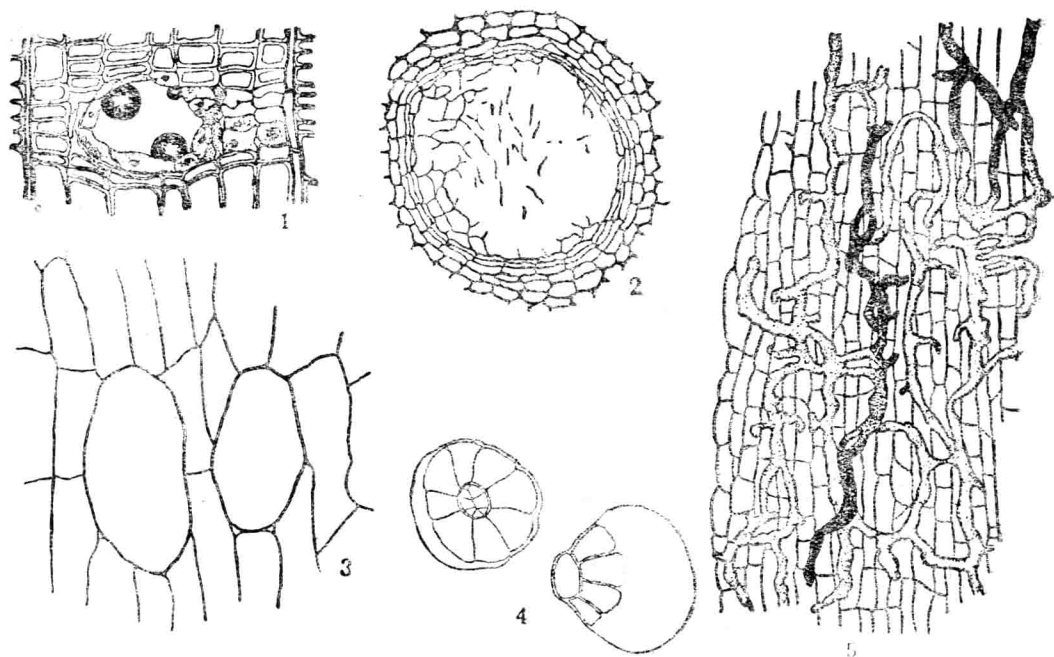
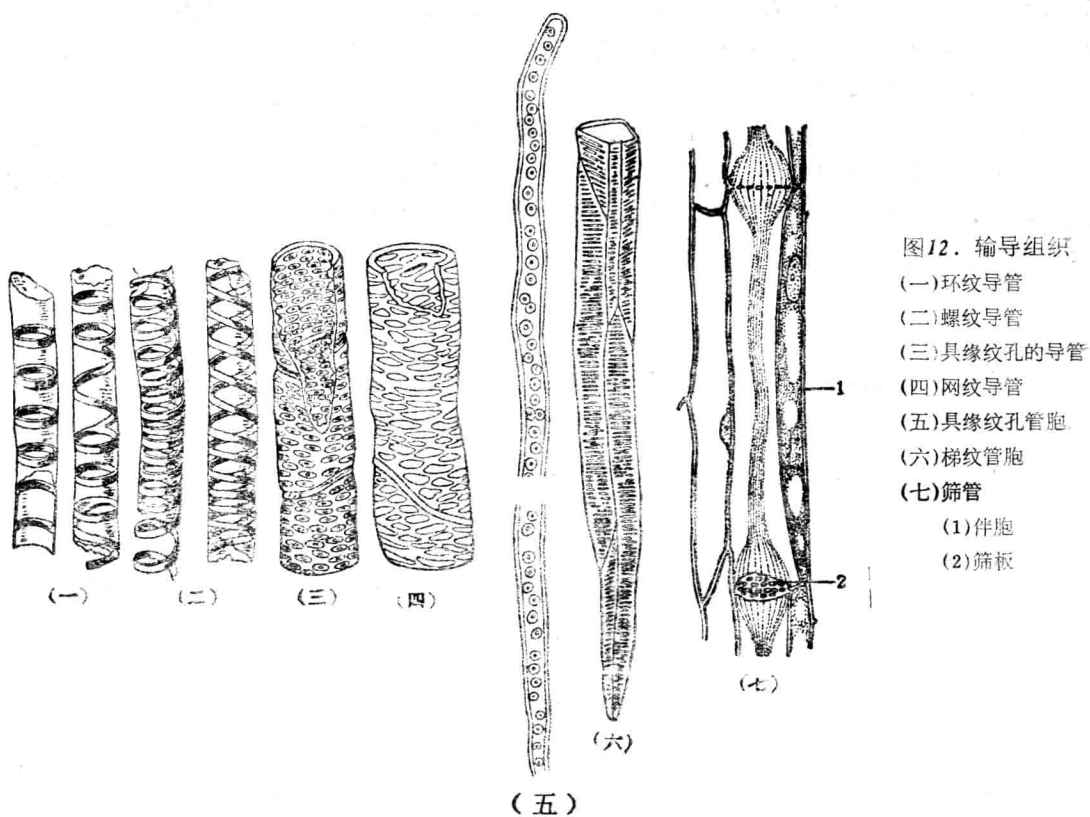


图13. 分泌组织

1. 树脂道 (松木) 2. 油室 (橙皮) 3. 油细胞 (厚朴粉末) 4. 腺毛 (薄荷) 5. 节状乳管 (蒲公英根)