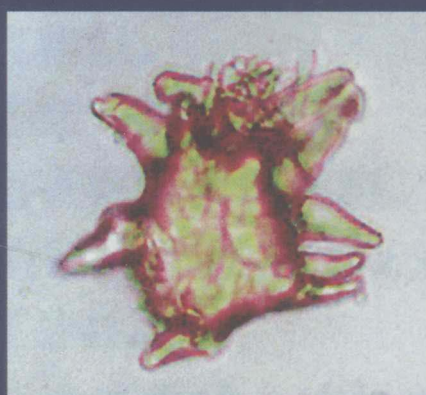
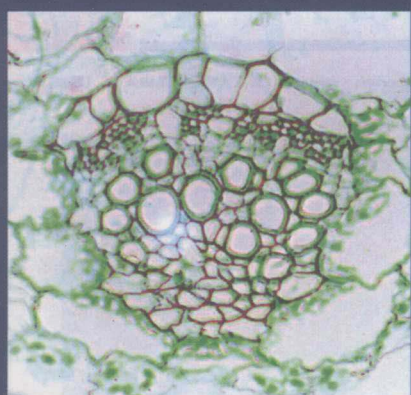


中药材

彩色显微图鉴

ZHONG YAO CAI CAI SE XIAN WEI TU JIAN

文瑞良 主编



1

中国医药科技出版社

ZHONG YAO CAI CAI SE XIAN WEI TU JIAN

中药材彩色显微图鉴

(第一册)

文瑞良 主编



中国医药科技出版社

登记证号:(京)075号

图书在版编目(CIP)数据

中药材显微彩色图鉴.第1册/文瑞良主编.—北京:中国医药科技出版社,2001.9

ISBN 7-5067-2510-X

I.中… II.文… III.中药材-图谱 IV.R282-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第053423号

中国医药科技出版社 出版
(北京市海淀区文慧园北路甲22号)
(邮政编码 100088)

海军4210印刷厂 印刷
全国各地新华书店 经销

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 16½

字数 410千字 印数 1—3000

2002年1月第1版 2002年1月第1次印刷

定价:99.00元

本社图书如存在印装质量问题,请与本社联系调换(电话:62244206)

编 委 会

主 编 文瑞良

副主编 郭振良 伍 兰

编 委 文瑞良 郭振良

伍 兰 周日宝

前 言

中药材显微组织分析，是中药四大鉴别方法之一，在中药材真伪鉴别和中成药质量标准的控制中起着非常重要的作用。

目前，中药显微组织图基本上是墨线图或电镜扫描图，其真实性或应用的广泛性不及显微彩色图。随着现代科学技术水平的不断提高，中药检测方法也在日新月异，提高中药显微鉴定水平自然显得颇为重要，因此，笔者采用当今世界最先进的数码显微彩色摄影仪，对中药材及有关动植物的组织结构进行研究，并制成彩色图谱，汇编成《中药材彩色显微图鉴》一套丛书，供中药生产、经营、使用、检验、中药爱好者、动植物研究者、外贸和大中专院校教学参考。

书中内容是以突出鉴别特征为宗旨，所以粉末显微组织图中列举的都是在显微视野中出现机率较高和鉴别意义较大的细胞及后含物。该套丛书第一册介绍了 138 种常用中药的显微组织特征，附彩图约 1600 幅。

本书原植物标本由广西中医药研究所、广东顺德市药检所和湖南中医学院药学院提供，在显微制图和编写过程中，得到了周光善主任药师、覃德海、车向阳和梁顺堂等专家的指导和大力支持，在此一并致谢。

由于笔者水平有限，书中缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正，以使其日臻完善，更好地服务于社会。

目 录

总 论

一、植物组织结构	1
二、植物细胞内含物	13
三、植物解剖学术语解释	16

各 论

二 画

丁香	27
丁公藤	28
八角茴香	29
人参	30

三 画

三七	31
大青叶	32
大黄	34
大蓟	35
大腹皮	36
大血藤	37
千年健	38
川木通	40
川牛膝	41
山药	43
山豆根	45
山柰	46
广藿香	47
广防己	50
广金钱草	53
小茴香	58
小蓟	59
马鞭草	60

马齿苋	61
-----------	----

四 画

天南星	63
天仙藤	65
天冬	66
天麻	67
木香	68
木鳖子	70
木瓜	72
五加皮	73
太子参	75
牛膝	76
丹参	77
巴戟天	78
水牛角	80

五 画

玉竹	81
甘草	82
石韦	85
石菖蒲	87
石榴皮	89
石斛	90
龙胆	92
北豆根	93
生姜	94
仙茅	96
仙鹤草	98
白薇	100
白茅根	101
白鲜皮	103
白及	105
白头翁	106

六 画

地黄	107
地榆	108
地骨皮	109
百部	111
肉桂	113
肉豆蔻	115
当归	116
合欢皮	119
关木通	121
防风	122
红芪	124

七 画

麦冬	125
赤芍	127
远志	129
芫花	130
苍术	131
杜仲	134
陈皮	135
牡丹皮	136
何首乌	138
余甘子	140
羌活	143
沉香	145
诃子	146
鸡血藤	147

八 画

玫瑰花	148
苦木	149
苦楝皮	150
苦参	151
板蓝根	152
松花粉	153
枇杷叶	154
刺五加	156
虎杖	157
罗汉果	160
委陵菜	161

使君子	163
金樱子	166
金钱草	168
鱼腥草	170
狗脊	172

九 画

茜草	174
厚朴	176
枳实	177
梔子	178
威灵仙	179
南板蓝根	180
钩藤	182
香附	184
香薷	186
重楼	188
穿心莲	190
前胡	192
首乌藤	194
洋金花	195

十 画

党参	196
射干	197
徐长卿	198
高良姜	199
益母草	201
拳参	203
海金沙	204
桑叶	205
桑白皮	207
桑寄生	208

十一画

黄芩	210
黄芪	211
黄连	212
黄柏	214
黄精	216
野菊花	218

银柴胡	219
麻黄	220
商陆	224
淫羊藿	225
淡竹叶	227

十二画

款冬花	229
紫苏	230

十三画

蒲黄	232
蒲公英	233
槐花	235

十四画

槟榔	236
罂粟壳	237

十五画

槲寄生	239
-----------	-----

十六画

薄荷	241
----------	-----

十八画

藕节	245
----------	-----

附 录

显微鉴定试剂和显微化学反应	246
拉丁学名索引	248

一、植物组织结构

中药材显微鉴定是指通过观察不同中草药所包含不同组织细胞的特征来鉴定中药材的品种和质量。常见的组织有：保护组织、薄壁组织、分生组织、机械组织、分泌组织和输导组织。内皮层和维管束的类型在中药显微鉴定中有十分重要的意义，所以一起分述如下：

(一) 保护组织

保护组织是覆盖在植物表面的组织，起保护作用。保护组织有两种类型，一种是初生保护组织，如：幼嫩的根和茎、叶的表皮，由表皮细胞组成；另一种是次生保护组织，是初生保护组织表皮破坏后形成的，如：大部分根、茎表面的木栓层，由木栓细胞组成。有些药材只有初生保护组织，如：叶类药材，很多单子叶植物的根类药材，全草类药材及果实种子类药材等。有些药材具次生保护组织，如：皮类药材、藤茎类药材、双子叶植物根及根茎类药材等。

1. 表皮

表皮细胞横切面观大部分呈扁平长方形或类方形，一般不具内含物，外侧壁增厚，角质化或为角质层覆盖，有些是蜡皮或其他矿物质。表面观表皮细胞大多呈多边形或不规则形，垂周壁呈平直、波状弯曲或念珠状增厚等形式，平周壁上的角质层可呈现从平坦到复杂的角质层花纹等变化。常有气孔、毛茸等附属物。

气孔是由2个保卫细胞合成的。保卫细胞形态特殊，一般呈肾形，与表皮细胞不同。2个肾形保卫细胞以凹入的一面相对，在相对面的中部，细胞壁不连接而成孔隙，形成气孔。保卫细胞周围还有数个小型细胞，叫副卫细胞。副卫细胞常有一定的排列方式。按照副卫细胞的排列方式及与保卫细胞、表皮细胞的不同关系，常把气孔分成几种类型，称为气孔轴式。常见的气孔轴式有：

(1) 直轴式气孔：2个副卫细胞的长轴与保卫细胞的长轴垂直。如：穿心莲叶、石竹叶、瞿麦叶。

(2) 平轴式气孔：2个副卫细胞的长轴与保卫细胞的长轴平行（图1）。如：番泻叶。

(3) 不等式气孔：副卫细胞3—4个，其中一个细胞显著小于其他副卫细胞。如：大青叶（蓼蓝叶）。

(4) 不定式气孔：副卫细胞数目不定，其形状和大小与其他表皮细胞无明显区别（图2）。如：马蓝叶。

(5) 环式气孔：保卫细胞周围的副卫细胞常为4个或4个以上，数目不定，以其长轴围绕保卫细胞，排列成辐射状，如：茶叶的气孔。

(6) 禾本科式气孔：保卫细胞两头膨大，中间细小，形似哑铃，气孔排列成直行，其长轴平行于表皮细胞的长轴，如：淡竹叶的气孔。

(7) 沉陷式气孔：气孔内陷凹入，保卫细胞在表皮的下面。

一般来说，一种药材的叶具一种气孔型式，但是也有一些药材同时具几种型式的气孔，如：马蓝叶就同时具有不定式和不等式的气孔，显微鉴定时要注意这一点。

毛茸是由原表皮细胞衍生变化而成的。毛茸的存在是表皮的特征之一，也是药材的重要

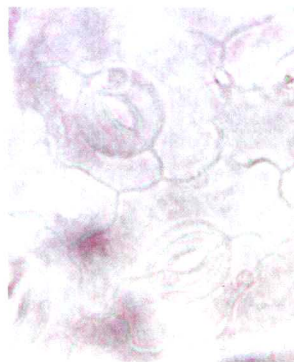


图1 平轴式气孔



图2 不定式气孔

显微特征。按毛茸有无分泌物质的功能，分为腺毛（图 3、4）和非腺毛（图 5、6、7）两类。

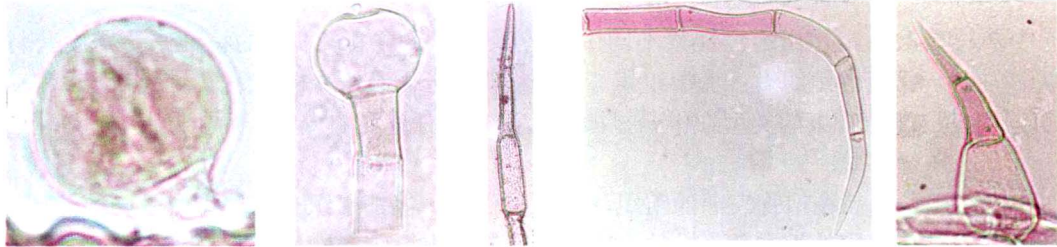


图 3 腺毛

图 4 腺毛

图 5 非腺毛

图 6 非腺毛

图 7 非腺毛

腺毛由腺头细胞和腺柄细胞组成。腺头和腺柄的数目亦不相同，如单细胞、多细胞等。有一种腺毛的腺头由 8 个细胞组成，排列成圆球状，腺柄单细胞，短，通常称为腺鳞。来源于唇形科、马鞭草科的药材，如：薄荷、紫苏、马鞭草等。

非腺毛有单细胞毛、多细胞毛、单列毛、丁字毛、多列毛、分枝状毛、鳞片状毛等。

表皮细胞只有一层的中药占多数，少数中药材由二层以上表皮细胞组成表皮层。由二层或二层以上表皮细胞组成的表皮称为复表皮，如：桉叶。大多数药材，在表皮细胞里没有贮藏物质，但在少数药材的表皮细胞里曾发现有内含物，如：番泻叶的部分表皮细胞中有粘液，鱼腥草叶的表皮层中有油细胞，桑叶和爵床科一些中药的表皮细胞中有碳酸钙结晶体，淡竹叶表皮层有含硅质细胞等。一般表皮细胞都是外壁稍增厚的薄壁细胞，但是在有些果实种子类中药中，可见到部分表皮细胞石细胞化，如：桃仁、苦杏仁、郁李仁等，甚至有整个表皮层细胞全部石细胞化的现象。

2. 木栓层

木栓层是由木栓形成层细胞向外行切向分裂（分裂面和茎或根圆周的切线平行分裂）所产生的。这些细胞一边长大，一边细胞壁栓质化，最后生活内容完全消失，成为仅有栓质化细胞壁的死细胞，即木栓层细胞。

木栓层和表皮一样，排队列紧密无细胞间隙。横切面观可见木栓层由多层长方形或类方形细胞排列成放射形，表面观木栓细胞多呈五边形或六边形，细胞壁栓质化。不同植物品种的木栓层厚度不同，因此在显微鉴定时，常常要统计木栓层细胞的列数，作为药材的一个鉴定依据。

木栓形成层细胞，在向外方分裂产生木栓细胞的同时，还向内方分裂产生栓内层细胞，但是产生的木栓细胞数量显著多于栓内层细胞。木栓层、木栓形成层和栓内层三者合起来构成周皮。

木栓层代替表皮的同时，皮孔代替气孔。皮孔是一种新的通气机构。皮孔由木栓形成层产生的一群排列疏松、有比较发达的细胞间隙的球形薄壁细胞组成。这些细胞称为补充细胞或填充细胞。补充细胞数量多，一方面向内方突起，一方面向外方突起，胀破木栓层，形成横向或纵向的唇形裂隙状突起，形成皮孔。

木栓层还有一些特殊变化，这种变化可在多种药材中发现，如：肉桂的木栓层，其最内一层木栓细胞的细胞壁的外侧壁和径向壁加厚，成为一种城门状结构，有一定的鉴别意义。有些药材的木栓形成层细胞向外方分裂产生的全部子细胞的细胞壁不是都栓质化，而是有一部分细胞的细胞壁继续增厚，并木质化，成为石细胞夹杂其间，如：党参、黄芩的木栓层有单个或数个类圆形的石细胞成群，苍术、白术的木栓层中有 3~4 个由 2~3 列石细胞组成的细胞环夹在其中，成了重要的显微鉴别特征。木栓层中的石细胞的形状也是富于变化的，如：党参、黄芩木栓层石细胞类圆形，苍术、白术木栓层间的石细胞呈长方形，丁公藤木栓层的石细胞呈马蹄形加厚。

木栓细胞中常具单宁而不含其他内含物，少数药材的木栓中有草酸钙结晶，如桔梗木栓细胞中就有草酸钙小结晶。

木栓层是次生保护组织，大部分仅存在于体表。有时也发生于器官内部，如：黄芩的木质部常有一个或几个木栓环，由于木栓环不透水、不透气，被包围的木质部细胞最终死亡、枯朽。中心枯朽的黄芩又叫枯芩。甘松的木质部同样存在几个木栓环，因而甘松显得疏松。有时在药材内部因虫咬等受伤部位，可看到次生保护组织—木栓环。如：甘草、黄芪的根头切面，常可见到这种木栓环。

3. 后生表皮和根被

除表皮和木栓层两大保护组织外，在一些药材中有后生表皮和根被，它们也是由表皮原始细胞衍化形成的。后生表皮只有一列细胞，形态与皮层细胞相似，切向延长，细胞壁大都栓质化。根被与后生表皮的差别在于后者是由多列细胞组成，细胞壁栓质化或木质化，如：蔓生百部的根就有3~4列根被细胞，细胞壁上有栓质化增厚纹理。根被与木栓细胞的区别是形状不规则，排列上也不整齐。

(二) 薄壁组织

薄壁组织是药材中分布最广、数量最多的一种组织，是组成植物体最基本的组织，故又称基本薄壁组织。分布在植物体不同部位的薄壁组织有不同的功能，也有不同的名称，如叶肉部分的薄壁组织，含叶绿体，能进行光合作用，称为同化薄壁组织。分布在植物体其他部位的薄壁组织，细胞内常含各种贮藏物质，又称贮藏组织。

薄壁组织细胞形态上的主要特征是细胞壁薄，其形状常因品种和存在部位而异，变化较多。其次，薄壁组织的细胞内含物，如：淀粉粒、糊粉粒、结晶体等的种类、形状、数量、分布规律等，在药材显微鉴定中很有价值。传统经验鉴定还认为药材中薄壁组织细胞的数量、细胞内含物，如：淀粉粒的多少等，与药材质量有关。

(三) 分生组织

分生组织细胞的特点是细胞小，细胞壁薄，有浓厚的原生质，无液泡，有旺盛的分裂能力等。药材中的分生组织因植物已死亡很久，且经加工、干燥等程序，生活时所具一些特点已消失，仅余细胞小、壁薄、排列整齐、紧密、无细胞间隙和贮藏物质等特点。另外分生组织有固定的存在位置，可帮助识别。(图8)

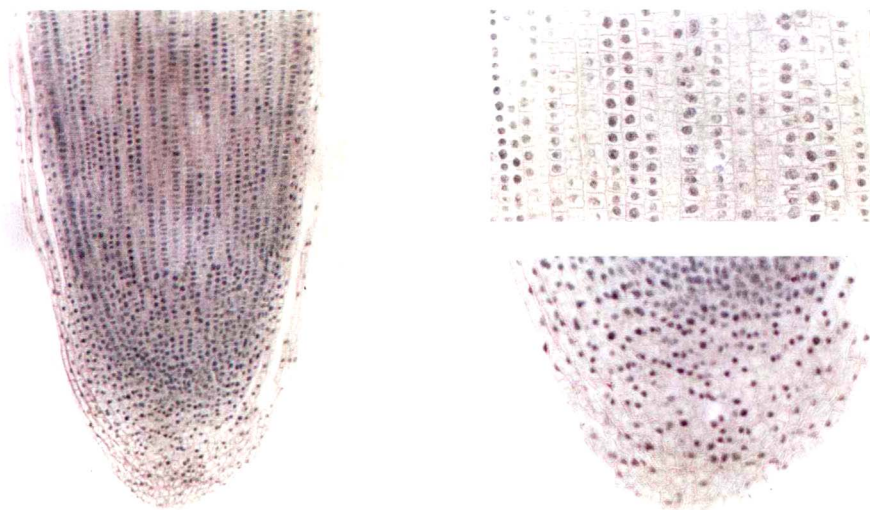


图8 洋葱根尖纵切面

按分生组织在植物体中存在的部位不同，分为顶端分生组织、居间分生组织和侧生分生组织。

位于根尖或茎尖生长点的分生组织称为顶端分生组织。顶端分生组织中真正始终保持分裂能力的仅1~2个细胞，又叫原分生组织，其他的都是由这1~2个细胞分裂产生的。顶端分生组织的活动使茎和根不断伸长。要观察顶端分生组织细胞的形态特征，必须选择幼根（白色部位）根尖和茎尖（芽）做纵切片，要观察其细胞分裂情况，必须做连续切片。

位于节间基部的分生组织称为居间分生组织细胞。居间分生组织只能在一段时间中有分生能力，过后细胞全部成熟，居间分生组织即消失。很多禾本科药材地上部分当生长到一定高度再不伸长的原因就在于此。此外，如：蒲公英、车前草的花轴，松叶、葱叶的基部都有居间分生组织在作用。

因为药用时很少选择完整到包括茎尖或根尖的程度，即使全草类中药也已大部生长发育成熟，而顶端分生组织和居间分生组织已停止活动，并分化成熟，成了其他组织，因此，虽然顶端分生组织和居间分生组织在植物生长繁殖中起着重要作用，但在药材显微鉴定中一般不作重点观察。

侧生分生组织是药材显微鉴定时常见的一种分生组织，在单子叶植物和双子叶植物根茎类药材很普遍。侧生分生组织有形成层和木栓形成层两种。形成层细胞的分裂活动使根和茎不断加粗，周长延长。形成层细胞有两种形态：一种细胞为纺锤形，它向外分裂时产生新的韧皮部分子，向内方分裂产生新的木质部分子；另一种细胞略呈长方形，长方形细胞向内向外分裂都产生射线细胞，包括髓射线和束内射线细胞。在药材横切面里看不出这种差别，在横切面看到的形成层是几列小而扁的长方形细胞，常连续成环。其实真正有分生能力的形成层细胞在大部分药材中只有一列，其余几列是由这一列细胞分裂产生而尚未长大的子细胞。有时还可见到一些药材的束间形成层并不明显，使形成层成为断续的环，如甘草。有时还可以见到一些形成层呈多角形的药材，如：乌头、川芎等。

木栓形成层是又一种侧生分生组织，它的活动产生木栓层替代不能适应茎或根加粗而破裂的表皮层起保护作用。木栓形成层是次生的分生组织，都是由已经分化的薄壁细胞恢复分生能力而来的，根和茎里的木栓形成层来源有所不同，根中的木栓形成层大多由中柱鞘薄壁细胞恢复分生能力而来，茎中的木栓形成层依植物不同而异，有表皮，皮层外侧的一层细胞或更深的部位。因为木栓形成层细胞的分裂活动只能保持一段时间，往后就为新的木栓形成层所替代，所以上面说的木栓形成层的来源是指第一次形成木栓形成层。至于以后的第二次、第三次形成木栓形成层，特别是一些较老的多年生木本植物茎和根的木栓形成层可能来源次生韧皮部，如：肉桂、厚朴、杜仲、地骨皮等药材中均能见到。因为木栓形成层有周期性更新的特点，所以不一定能在每一种有木栓层的药材中都能见到木栓形成层，这是因为有些药材的采收期正好不是木栓形成层的活动期。但是一般药材的采收期是相对稳定的，所以木栓形成层的有无仍不失其鉴定品种的参考价值。

（四）机械组织

机械组织按细胞形态和细胞壁增厚情况不同，分为厚角组织、纤维和石细胞。纤维和石细胞又统称为厚壁细胞。

1.厚角组织

厚角组织由长方形、细胞壁仅在一定部位增厚并不木化的生活细胞组成。按细胞壁增厚情况不同分两种：最常见的是细胞壁角部增厚，横切面观增厚部分在几个细胞相接的角部呈三边、四边、至多边形，纵切面观增厚部分成纵横的棱线，在大部分叶类中药和全草类中药中能看到这种厚角组织；另一种情况是细胞的切向壁增厚，横切面观增厚的切向壁互相连接成扭曲的带状，纵切面观增厚的部分呈板片状，这种情况很稀少，如：黄芪。

厚角组织常见于多种叶类药材的主脉上下方，如：枇杷叶、桉叶、女贞子、桑叶等都在主脉上下方有明显的厚角组织。全草类药材除叶外，在茎尖的下方可见厚角组织连成环，一些有棱线或沟槽的草质茎尖，其棱、角部位的厚角组织更明显，如：薄荷、藿香、紫苏的

茎，其四棱角处厚角组织特别发达，临时制片观察，这些厚角组织的折光率很强，少数根类药材，如：黄芪、红芪的栓内层细胞的切向壁增厚，是比较少见的现象。

2. 纤维（图9）

纤维细胞细长，两端尖细或钝圆，略呈纺锤形，细胞壁增厚，细胞腔一般极小，但少数细胞腔较大，纹孔小，大都呈裂隙状。成熟的纤维是死细胞。纤维一般分为皮层纤维、中柱纤维、韧皮纤维、木纤维和髓纤维等。

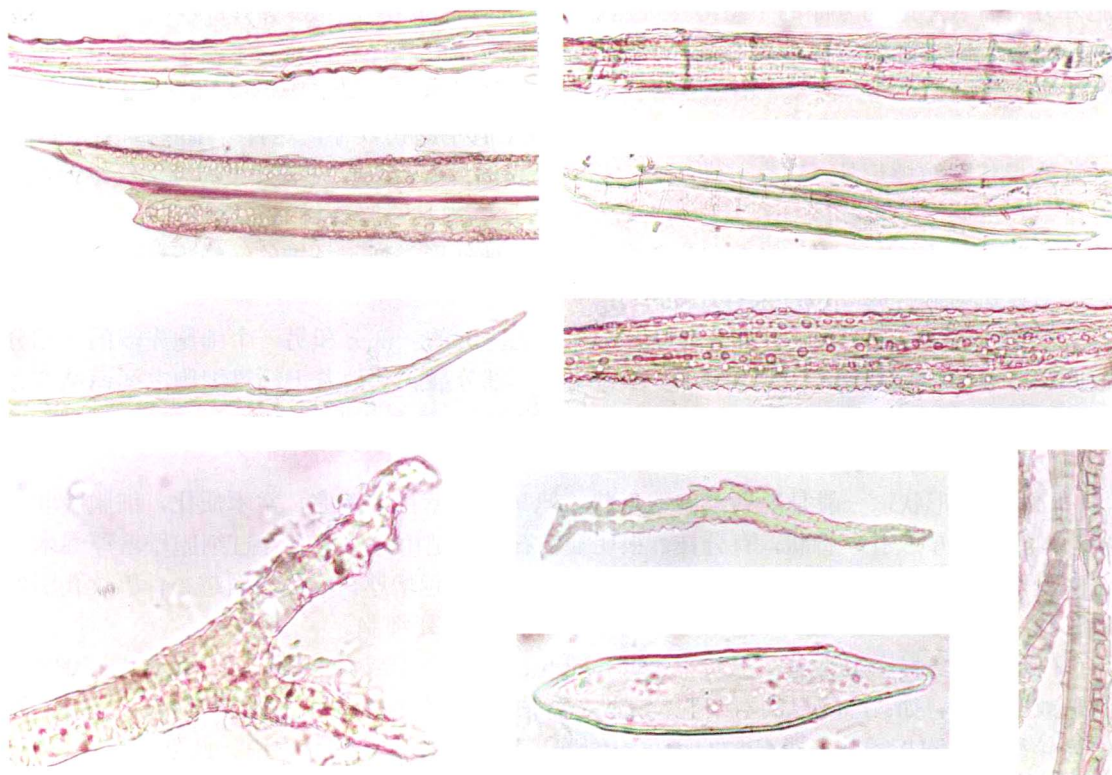


图9 纤维

皮层纤维存在于皮层中部和外侧，呈长纺锤形、细长纺锤或稍不规则形，不分枝，壁厚或稍厚，胞腔狭或较大。有分隔纤维出现。

中柱鞘纤维存在于皮层内侧和韧皮部外侧，呈长纺锤形，末端尖锐、圆钝或平截，不分叉。有分隔纤维、嵌晶纤维或晶鞘纤维出现。

韧皮纤维存在于韧皮部中，韧皮纤维细胞很长，一般1~2mm，苎麻的韧皮纤维，长达200mm以上。纤维的直径很小，在横切面上是圆形、长圆形或多角形，细胞腔很小，仅在中央留一小孔。韧皮纤维的纹孔是单元纹孔，呈裂隙状，方向倾斜，数目不多。

韧皮纤维细胞的细胞壁由纤维素和果胶组成。有时有木质素渗入，具木质化反应。

木纤维主要存在于双子叶植物药材的木质部，是双子叶植物药材木质部的主要组成部分，同时，对双子叶植物药材的鉴别具有重要意义。

木纤维呈细长纺锤形或不规则形，其长度短于韧皮纤维，通常约1mm。细胞壁的厚度与植物品种有关，也和生长期有关。就生长期而言，春季所产生的木纤维细胞壁很薄，秋季生长的较厚。由于这种有规律的变化，产生年轮。木纤维的细胞壁，全部木质化，细胞壁上的纹孔，原是具缘纹孔，但因细胞壁增厚的关系，形态上发生了变化，主要表现在纹孔腔变小，纹孔口变长，成为椭圆形以至裂状。具单纹孔构造的木纤维相似，叫韧性纤维。

木纤维分为二种类型，一种是韧性纤维；另一种是其纹孔腔变小，纹孔口变长的具缘

纹口的纤维，这种纤维和管胞的形态构造有些相似，称为管胞纤维。

从系统发育的观点看，韧性纤维和管胞纤维都是由管胞演化而来，只是细胞的长度变小，细胞壁增厚，同时纹孔也发生了变化。韧性纤维和管胞纤维是演化过程中不同阶段的产物。裸子植物药材的木质部没有木纤维，道理就在于此。

髓纤维存在于髓部，呈长纺锤形或圆柱形，末端尖锐或平钝，不分枝，壁略平直，薄或稍增厚，微木化，稀木化，纹孔多数，单斜缝或圆形，胞腔稍宽阔。

在显微鉴定时，特别要注意到另外一些特征。如：甘草、黄柏、合欢皮等药材的纤维细胞外方常有含草酸钙方晶的小型薄壁细胞鞘，这种有含晶薄壁细胞鞘的纤维叫做晶鞘纤维，薄壁细胞中的结晶除方晶外还有簇晶。如：椿树根皮有含簇晶鞘纤维。来源于兰科植物的一些块茎、假鳞茎，如：白及、山慈菇等含有二氧化硅晶体的薄壁细胞形成的硅晶鞘纤维。麻黄、红木香（五味子科植物的根）的纤维细胞壁上有草酸钙嵌存，这种纤维叫做嵌晶纤维。纤维的形状除纺锤形外，还有一端平截、另一尖锐的纤维；也有尖端分叉的分叉纤维，有些纤维，在细胞腔中被横隔分开，称为分隔纤维，这些都是一些药材的显微特征。

一般纤维没有内含物。但在有些药材中，有一种外形类似于纤维的纺锤形薄壁细胞，常含淀粉粒，为假纤维。假纤维有贮藏作用。

纤维与纤维的组合方式，常常是以一个细胞的先端的一部分和另一个细胞先端的一部分彼此贴合起来，也就是一个纤维细胞以先端的一部分插入其他若干纤维细胞之间而结合起来的。这一特征在形态相似的纤维状石细胞鉴别时是一重要依据。

3. 石细胞（图 10）

石细胞的形状，一般是薄壁细胞的形状，但是细胞壁特别增厚，常木质化，细胞腔非常狭小，纹孔是单纹孔，管状，有分枝。很明显，石细胞是由薄壁细胞经过细胞壁增厚并木质化演变而来的。这些细胞在不再长大的情况下，细胞壁越增厚，其内表面越小，单纹孔引伸成管状，并不断汇合，最终成分枝状。成长的石细胞是死细胞。

石细胞在药材中很常见，形状也不同，常见的有：方形或类方形，如：黄连的石细胞；圆形或类圆形，如：广防己的石细胞；虎杖、黄柏、天花粉中有些石细胞有分枝，形状特异，称为异型石细胞；一些豆类药材的种皮石细胞，呈哑铃型，有支撑作用。此外还有长方形，类似三角形等形状。

石细胞的细胞壁一般都要增厚，但增厚的程度、形式在不同的药材中显著不同，如：皮类药材厚朴的石细胞，藤木类药材丁公藤的巨大石细胞都是细胞壁很厚、层纹很明显的石细胞，而根类药材粉防己、常被加工成假天麻的马铃薯，其石细胞的细胞壁有时较薄。有些药材的石细胞，其壁面不同加厚程度也不同，如：肉桂、山药的石细胞有时只有三面细胞壁加厚，另一面菲薄，形如马蹄，称为马蹄形石细胞。

石细胞一般不含内含物，但是在有些药材的石细胞中有内含物。石细胞中较多见的内含物是草酸钙结晶。含草酸钙结晶的石细胞，称为含晶石细胞。如：大血藤的石细胞中常含草酸钙方晶；山药的石细胞不仅只有三面细胞壁增厚，而且在细胞腔内常含方晶，这样就极易和肉桂的石细胞区别。石细胞的细胞壁上有时也嵌有细小的草酸钙结晶体。细胞壁上嵌有晶体的石细胞称为嵌晶石细胞。如：红木香（五味子科）的分枝状石细胞的细胞壁上就嵌有众多草酸钙小结晶，成为其特有的鉴定特征。

另有一种石细胞，两端尖细，中间稍宽，形似短纤维，亦称纺锤形石细胞。如：黄芩的韧皮部有着许多纺锤形石细胞。如果纺锤形石细胞在长度方面再增加一点，就很象纤维了。因此这种石细胞又称为纤维状石细胞。当石细胞和纤维因形状相似难于鉴定时，最好的区分办法是考察其来源，纤维细胞来源于初生分生组织的纤维源，石细胞来源于石细胞源。但在鉴定药材时，所见到的都是已长成的纤维和石细胞，很难像解剖学家那样去追根究底。为此，药物鉴定学家就规定石细胞的长度和宽度比一般不超过 8 倍。如果当一个药材的纤维石细胞

的长度超过宽度的 8 倍时，一般不称为纤维状石细胞，而称为纤维。 结合考虑其是否成束，

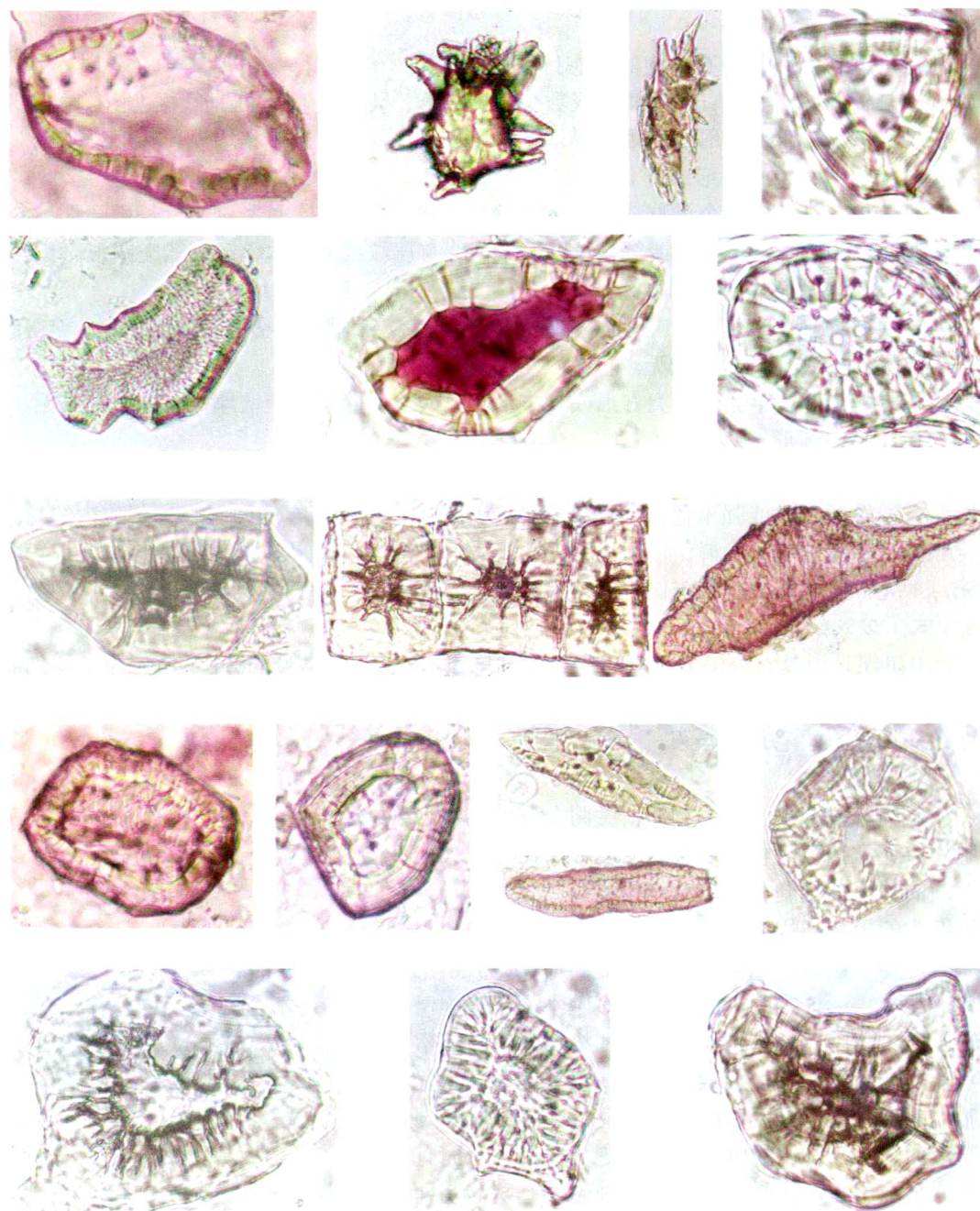


图 10 石细胞

壁孔是否明显、密集而呈圆形等特征，就可以正确区分纤维和石细胞。石细胞的分布很广，是药材显微鉴定时的重点观察项目之一。例如：种子类中药杏仁、桃仁、郁李仁、种皮上的石细胞，只要剥取红色种皮，做成表面装片，放在显微镜下观察，可见许多石细胞。还有一些药材的种皮的表皮细胞全部特化为石细胞，而成为石细胞层，如一些豆类中药的表皮石细胞层就是很好的例子。一些中药在木栓层单个散在或成群分布着石细胞，如：黄芩、党参。苍术和白术的木栓形成层，有规律地排列着几层石细胞，每层石细胞有 3~4 列石细胞组成。这些石细胞是木栓形成层细胞向外周分裂产生，细胞壁没有栓质化，而是进一步增厚，并木质化形成的。它们与一些原来是皮层、韧皮部的石细胞，后来由于木栓形成层发生在比之更

深的地方，产生出木栓层而被隔离在外的，要区别开来。区别点是：木栓层中的石细胞不论在横切面，还是在粉末制片中，它们都和木栓细胞紧密相连而不分离，形态上也和木栓细胞相似。

存在植物不同部位的石细胞的形态特征一般为：

(1)根与根茎中石细胞：单个散在或数个相聚成群。呈类圆形、椭圆形、卵圆形、类方形、类长方形、多角形、纺锤形或不规则形，不分枝或分枝，壁厚或壁稍增厚，有层纹或无，木化；纹孔类圆形、长椭圆形或呈分枝状。

(2)藤茎中石细胞：数个成群或连合成带状，或稀单个散在。呈类圆形、长椭圆形、多边形，星状或不规则形，不分枝或分枝，壁厚或薄，有层纹或无，木化；纹孔类圆形、长椭圆形；有的石细胞具分隔或含草酸钙结晶。

(3)叶中石细胞：单个分散。呈毛状或多边状、星状，分枝或不分枝；壁稍增厚，无层纹，木化或非木化；纹孔类圆形或无。

(4)花中石细胞：罕见。呈类方形或长方形，不分枝；壁厚或稍增厚，层纹细密或无，木化；纹孔细小，圆形。

(5)果实中石细胞：单个或成群。呈椭圆形、类圆形或纺锤形，不分枝或边缘波状弯曲；壁厚，有层纹，木化或强木化；纹孔椭圆形、圆形或分枝状。有的细胞腔含草酸钙结晶。

(6)种子中石细胞：成群。呈长纺锤形、长方形、柱状或长圆形，不分枝；壁厚，有层纹或无，木化；纹孔无或有，类圆形或斜缝状。有的细胞腔内含草酸钙结晶。

(五) 分泌组织

分泌组织是由具有分泌某种物质能力的细胞组成。药材中常见的分泌组织有：分泌细胞、分泌腔和分泌道等。也有些学者把外分泌器腺毛、腺鳞归入分泌组织中。本书则把腺毛、腺鳞放在保护组织的毛茸中介绍。

1. 分泌细胞

分泌细胞能分泌不同的物质，并将分泌的物质贮藏在细胞内。通常按分泌物的名称来命名分泌细胞，如：分泌挥发油的称为油细胞，分泌粘液的称为粘液细胞。当这些分泌细胞的形状与周围其他细胞有区别，但细胞内有分泌物质时，易于辨认。如：樟木木质部的油细胞，常呈长椭圆形，与多角形或类圆形的木薄壁细胞不同，细胞壁不增厚和栓质化。因此，不论在横切面和纵切面均易观察到。石菖蒲的油细胞呈圆形，较周围的薄壁细胞小。香附的油细胞显著地大于周围薄壁细胞。水菖蒲（图 11）的油细胞为圆形而较小，位于通气组织等细胞的中央。然而有许多药材的分泌细胞在形态上和周围薄壁细胞没有明显差异，如：肉桂的分泌细胞，在永久制片中不易分辨。因为在制片过程中，要经过多次有机溶剂处理，分泌细胞中的分泌物质已被溶去，缺少鉴别特征，所以很难正确地确定分泌细胞的存在。此时，应徒手切片，做成临时装片镜检，因为分泌细胞内都有贮藏物质，极易辨认，如果能滴加一定的化学试剂，使之发生颜色变化，则更能正确地辨认出分泌细胞的存在。



图 11 油细胞

材的分泌细胞在形态上和周围薄壁细胞没有明显差异，如：肉桂的分泌细胞，在永久制片中不易分辨。因为在制片过程中，要经过多次有机溶剂处理，分泌细胞中的分泌物质已被溶去，缺少鉴别特征，所以很难正确地确定分泌细胞的存在。此时，应徒手切片，做成临时装片镜检，因为分泌细胞内都有贮藏物质，极易辨认，如果能滴加一定的化学试剂，使之发生颜色变化，则更能正确地辨认出分泌细胞的存在。

2. 乳汁管

乳汁管有两种类型：一种叫无节乳管，每一乳管为一个细胞，称乳汁细胞。乳汁细胞分枝，长度有时可与植物体等长。如：桑白皮韧皮部的乳汁管是无节乳管。另一种叫有节乳管，是由许多乳管细胞连接而成的。乳管细胞分枝或不分枝，连接处的细胞壁溶化贯通，成为巨大的管道系统。如：桔梗、蒲公英、罂粟壳的乳管都是有节乳管。

乳汁管在药材中一般分布在韧皮部。如：桔梗、党参、蒲公英根的韧皮部可见乳管排列

成多个切向带。杜仲的乳汁管不仅分布在韧皮部，皮层也有。杜仲叶的乳汁管常和维管束伴存，伸展到叶肉中去。

乳汁管分泌的乳汁成分很复杂，有树脂、生物碱、碳水化合物等。

3. 分泌腔

分泌腔是一种囊状的分泌组织，又叫分泌囊，有溶生式和裂生式二种。溶生式分泌腔由分泌细胞的分泌物充满细胞后，细胞壁溶解而成腔室，分泌物最终贮积在腔室中。溶生式分泌腔边缘分泌细胞大多破碎。如：陈皮、枳实、枳壳。裂生式分泌腔是分泌细胞的分泌物流入胞间隙，而使胞间隙不断扩大，成为贮藏分泌物腔室。裂生式分泌腔的边缘都是完整的分泌细胞。如：苍术、白术。

4. 分泌道

分泌道是一种管状的分泌组织。药材中常见的分泌道是由许多分泌细胞以及由分泌细胞所围成的胞间隙而成的。胞间隙成为管道，纵长或横列于其他组织中，分泌物贮积在分泌道里，受伤的也能流出体外，如：阿魏。

分泌道按分泌物质的不同，分为树脂道、油管等。树脂道分泌树脂，如：松木（图 12）的树脂道，松毛叶肉组织中也有树脂道存在。人参、三七、广木香、川木香等药材的韧皮部都有树脂道。人参、三七韧皮部的树脂道稍有不同，人参的树脂道在靠近形成层排列整齐，成环状，而三七韧皮部的树脂道排列得不整齐。川木香除在韧皮部有树脂道外，髓部还有一个由 4~6 个树脂道组成的环。

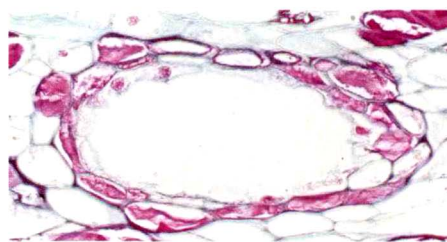


图 12 树脂道横切面

5. 油管

油管在来源于伞形科植物的根和根茎类药材中最常见。如：当归（图 13）、白芷主要分泌挥发油；小茴香、蒔萝、北鹤虱、蛇床子等除横切面形状不同外，油管的数量、分布，每个油管周缘的分泌细胞数等都有不同。



图 13 油管横切面

分泌腔和分泌道在横切面上都是圆形、类圆形的腔室状分泌组织，很相似，不易辨认。但通过连续切片或间断切片，观察分泌组织是否始终在同一位置，还是可以区别的。因为分泌道是一个长形的管道系统，每一个分泌道在横切面上基本上处于同一位置；分泌腔是一些圆形或类圆形的腔室，很少有数个乃至数十个分泌腔连续排列在一个纵向或横向列的现象，因此，不同的分泌腔在同一位置的机率也是微乎其微了。所以，通过纵切片或粉末制片的观察能较容易地确定是分泌腔，还是分泌道。

6. 间隙腺毛

间隙腺毛分布在体内薄壁细胞的间隙处，由有分泌作用的腺头和腺柄组成，因此也属分泌组织。如：东北贯众的基本薄壁组织细胞的间隙处就常见一种由圆球形，单细胞腺头和单细胞腺柄组成的间隙腺毛。藿香的皮层和髓部薄壁细胞的间隙处也有类似的间隙腺毛。

（六）输导组织

输导组织是由形态构造特殊、专司输导水分和养料的细胞组成。主要输导水分的，是管胞和导管；主要运输养分的，是筛管。