

植物制片、标本制作和 植物鉴定

段国祿 施 江 等 编著

气象出版社

编 委 会

主 编 段国禄 施 江

副主编 陈传印 高双成 辛 莉

编委(以拼音为序)

刘素云 刘小梅 刘玉华

吕静霞 庞晓斌 孙会忠

张鲁斌

目 录

前言

第一章 植物制片	(1)
1.1 植物一般制片技术	(1)
1.2 植物石蜡切片的制作	(6)
1.3 植物超薄切片的制作	(21)
第二章 植物标本制作	(24)
2.1 植物标本的采集	(24)
2.2 植物标本制作和保存	(28)
第三章 植物鉴定	(39)
3.1 植物的观察	(39)
3.2 植物的鉴定	(50)
第四章 常用试剂与染料的配制与使用	(199)
4.1 染色液	(199)
4.2 固定液	(200)
4.3 粘贴剂	(201)
4.4 封固剂	(201)
4.5 离析液	(201)
4.6 预处理液	(201)
第五章 植物及植物生物学实验技术	(202)
5.1 实验注意事项和要求	(202)
5.2 显微镜的构造和使用方法	(203)
5.3 植物细胞基本结构、内含物的观察及生物绘图法	(209)
5.4 植物分生组织细胞有丝分裂和胞间连丝的观察	(215)
5.5 成熟组织的观察	(217)
5.6 种子的形态结构和幼苗的类型	(221)
5.7 根尖分区和根的初生结构和次生结构	(224)
5.8 茎的形态和结构	(228)
5.9 叶的组成和结构及营养器官的变态	(233)
5.10 花的组成、花药和子房的结构及胚的发育	(238)
5.11 花序及果实类型的观察	(242)
5.12 藻类、菌类和地衣的观察	(246)

5.13	苔藓、蕨类和裸子植物的观察	(252)
5.14	被子植物花图式、花程式及检索表的使用	(257)
5.15	被子植物几个重要科的观察.....	(261)
5.16	植物标本的采集制作及其鉴定.....	(266)
5.17	校园绿化观赏植物的调查与识别.....	(270)
参考文献	(271)

第一章 植物制片

1.1 植物一般制片技术

植物制片是人们认识植物体结构的有效手段。一般常用的制片方法有以下几种。

1.1.1 临时装片法

主要用于动、植物组织的表皮层观察。可活体取待观察的动、植物组织,用尖头镊撕去一小块表皮,迅速平铺在载玻片的水滴上(也可用染剂),用盖玻片盖上,避免气泡,除去多余水分,即可观察。

植物材料临时装片制作的具体步骤:

(1)擦净载玻片和盖玻片,即将浸洗过的玻片用纱布擦干,擦盖玻片时,应十分小心。

(2)用玻璃滴管吸水,滴一滴在载玻片的中央。用镊子或毛笔挑选小而薄的材料放置于载玻片上的水滴中。

(3)加盖片:右手持镊子,轻轻夹住盖玻片,使盖玻片边缘与材料左边水滴的边缘接触,然后慢慢向下落,放平盖玻片。这样可使盖玻片下的空气逐渐被水挤掉,以免产生气泡。如果盖玻片下的水分过多,则材料和盖玻片容易浮动,影响观察,可用吸水纸条从盖玻片的侧面吸去一部分水。如果水未充满盖玻片时,容易产生气泡,可从盖玻片的一侧再滴清水将气泡驱走,即可进行观察。

1.1.2 涂片法

主要用于果肉、汁液、微生物等无固定组织结构的样品。取一干净载玻片,将一滴待观察样品滴在载玻片左侧,用另一干净载玻片的窄边接触样品。此时液态样品沿两载玻片接触处展成一细线,迅速将上边载玻片以45度角向右侧推动,即在第一张载玻片上形成一薄层样品膜,可自然风干待用。

1.1.3 徒手切片法

徒手切片法是指用手拿刀片把植物新鲜材料切成薄片,所作的切片通常不经染色或经简单染色后,制成临时的切片用于临时观察,亦可通过脱水与染色制成永久制片。徒手切片的优点是简单、方便,不需要复杂的设备,不经过化学药物的处理,基本上保留了植物活体的状态。徒手切片的重要工具是双面刀片,每次用后必须擦干净,注意保护,以免生锈。

(1) 实验用品

电视显微镜、显微镜、载玻片、盖玻片、双面刀片、毛笔、培养皿、滤纸和滴管。

(2) 材料的选择

一般选用软硬适度的植物根,茎或叶等,材料不宜太硬也不宜太软。切较软的材料时,可用马铃薯、胡萝卜根或肥皂将欲切的材料夹住;一起进行切片。有些叶片亦可卷成筒状再进行切片。欲切之材料应先截成适当的段块,并削平切面,一般截面的大小以不超过 $3\sim 5\text{ mm}^2$ 为

宜,长度 2~3 cm,较便于手持并进行切片。

(3)方法和步骤

A. 切片前,在小培养皿中盛以清水,准备好毛笔、滴管和刀片等用具和欲切的材料。

B. 切片时用左手的三个指头拿住材料,并使材料稍突出在手指上,以免刀口损伤手指。右手持双面刀片,把刀刃放在经过削平的平面上,轻轻压住它,刀口向内,且与材料断面平行,然后以均匀的力量和平稳的动作,自左前方向右后方滑行切片,注意要用整个手臂向后拉(手腕不必用力)。切片时动作要敏捷,材料要一次切下(整个过程中应用清水湿润材料和刀面,使之润滑,否则材料容易破损)。如此连续动作,切下许多薄片后,就用湿毛笔将这些薄片轻轻移入已盛水的培养皿中备用。徒手切片时最重要的是切下一小片平而薄的组织,而并不要求切下一个完整的切片。

注意在切片前,要不断地用水润湿材料和刀片。切片时,两只手应该保持活动状态,不要使它们紧靠身体或实验台,且用力不要过猛,不能用刀片挤压材料或来回切割植物。动作要敏捷,材料要一次切下,不要追求切片形状的完整。

C. 用毛笔挑选最薄而透明的切片,取出放在载玻片上,制成临时装片观察;如标本有保留价值,则可再进行以下处理,制成永久标本。

C₁. 将切片移入小烧杯中,经 50%、60%、70%各级乙醇中进行脱水及固定,每级 5 min,然后移入 1%番红染液(用 70%乙醇溶液配制)中 30 min。

C₂. 继续移入 80%、90%、95%各级乙醇脱水,每级 5 min。再移入 1%固绿染液(用 95%乙醇配制)染色 30 s 左右,再入 95%乙醇中洗去浮色,最后进入无水乙醇脱水 5 min。

C₃. 切片置于无水乙醇:二甲苯=1:1 的溶液中 5 min,再移入纯二甲苯中 5 min,此时组织切片呈透明状态。

C₄. 将切片置于载玻片中央,加一滴树胶,盖上盖玻片封片,待干燥后即可使用。

将已封的切片左边贴上标签,注明材料名称、制作日期和制作者姓名等项,以便查考。较好的切片,其木质化的细胞壁和细胞核可染成红色,细胞质和纤维素的壁则常被染成绿色,红绿相衬,有利于观察分辨植物体内部的结构。

徒手切片的简要步骤也可如下进行:

选材→切片→固定(70%酒精,10 min 以上)→1%番红(用 50%乙醇溶液配制)染色 30 min→85%酒精脱水 3~5 min→95%酒精脱水 3~5 min→70%酒精冲洗 3~5 min→0.5%固绿(用 95%乙醇溶液配制)复染色 30 s→95%酒精冲洗 10 s→纯酒精再脱水 2~3 次,每次 3~5 min→脱水透明(1/2 纯酒精+1/2 二甲苯中,1 次 5 min)→透明(纯二甲苯中,1 次 5 min)→封片→贴标签。

1.1.4 压片法

压片法是把植物的器官或组织经过处理后压在载玻片上,使细胞成一薄层,便于进行观察的一种制片方法。主要应用于植物染色体的观察和研究。一些幼嫩、柔软的材料可将其置于载玻片上,加染液一滴,再盖上盖玻片,用拇指垂直用力挤压,使组织散成一薄片,再进行观察。如植物根尖观察染色体,花粉观察发育阶段等。

(1)仪器用品

电视显微镜、荧光显微镜、冰冻切片机、恒温水浴锅、培养皿、染色皿、载玻片、盖玻片。

(2) 药品

对二氯苯饱和水溶液、0.05%~2%的秋水仙碱水溶液、1N 盐酸、解离酶、卡诺氏固定剂、醋酸洋红染色液、卡宝品红染色液、各级浓度酒精。

(3) 方法步骤

1)取材:用锋利的双面刀片截取生长良好的植物根尖或茎尖,长度为2~3 mm,作为分析研究植物的染色体,通常多用根尖或茎端,或幼叶细胞的有丝分裂时期,和幼小花粉的减数分裂。例如小麦,多用麦粒萌发后取其根尖;或洋葱,使其长根后,截取根尖,作为观察有丝分裂的材料。观察减数分裂则必须用幼小花芽。

2)预处理:植物根尖有丝分裂时,染色体的形状较细长,而且数目多的,也往往聚集在一起,很难计数,所以一般需要使用一些预处理的药品进行预处理,使染色体缩短变粗,并且使之分散,然后固定,染色以后就容易观察。观察减数分裂的幼小花药可以不必作预处理(除非有其它的特殊要求)。

将材料放入8-羟基喹啉或对二氯苯等预处理液中进行预处理,使细胞分裂停留在有丝分裂的中期,并使染色体缩短变粗。预处理的时间视不同植物而定。一般洋葱根尖用对二氯苯预处理液处理4~5 h。

3)固定:固定的目的是利用药剂(或物理方法),迅速杀死正在分裂的细胞,使之固定下来,尽量保持原来分裂的状态。这种固定剂种类很多,一般用卡诺氏固定剂进行固定,时间通常为2~24 h,以低温固定效果较好。材料固定后,如不立即进行压片,可保存在70%酒精中,置于冰箱内长期保存。

4)解离:根尖或(茎端)细胞之间,有坚固的细胞壁结合在一起,因此压片时,各个细胞往往不能分散。为了分离出分裂的细胞,所以必须经过离析。离析剂有多种,较简单的是用1N的盐酸(大约10%左右),在60℃的水温下,处理15 min左右。离析后的根尖细胞,较容易压片。离析时要掌握好时间,如果时间不足,细胞不易分开;离析过久,就不容易染色。一般是将固定好的材料在50%的酒精中浸泡5 min,再入蒸馏水洗涤5 min后,转入浓度为1 mol/L的盐酸溶液中,置于60℃恒温水浴锅中解离,解离时间一般2~8 min,时间太短,细胞不易分离,时间过长,则染色体染色浅或不着色。

5)染色:此处所用的染色方法,是利用一些能将染色体染上颜色,而使细胞质不染色的染料进行染色。这些染料平常叫做核染料,种类较多。常用卡宝品红(即石碳酸-碱性品红)或醋酸洋红等核染色剂进行染色。

6)压片:将材料放在干净的载玻片上,盖上盖玻片,用解剖针或铅笔轻轻敲击盖玻片,使细胞分离散开并压平。

7)镜检:将压片置于显微镜下进行观察,选取染色体分散、清晰的细胞,用记号笔在载玻片和盖玻片上分别作记号。

8)封固:好的压片可采用冷冻干燥后,用光学树胶封固保存。

永久片的制作 镜检后理想的片子,可以制成永久片子,以便较长时间保存,为观察研究用。制作过程:准备5套直径约12 cm的培养皿,每套培养皿中放一根短的玻棒,按顺序倒入50%酒精→95%酒精→100%酒精→1/2纯酒精+1/2叔丁醇→叔丁醇。将盖玻片向下放入50%酒精的培养皿中,一端搁在玻棒上,使盖玻片自然脱落。然后将盖玻片或载玻片(看材料粘在哪个玻片上)顺序脱水各5~10 min,最后用滤纸吸去多余的叔丁醇,滴上加拿大树胶封片。

制作根尖细胞有丝分裂的压片(以洋葱为实验材料)

取洋葱头(或大蒜头)将其置于盛满清水的烧杯上,使鳞茎盘浸于水中,置温暖处,待根长出2~3 cm长时,于上午11时左右或下午3~4时,在1 cm处剪取根尖。剪下的根尖立即投入盛有盐酸酒精液(浓盐酸和95%酒精各半混合液)的培养皿中,固定离析,经10~20 min取出用清水冲洗几次。选择一个经过固定、离析、冲洗过的根尖,置于载玻片上,滴加2滴醋酸洋红染液。染色10~15 min后盖上盖玻片,用铅笔上的橡皮头,对准盖玻片下的材料在盖玻片上轻轻敲击,使材料压成均匀的薄片,然后用吸水纸吸去溢出的染液,即可。若染色过浅,可手持玻片标本在酒精灯上微微加热,以增进染色效果。此种压片也可用龙胆紫染液(即1滴医用龙胆紫药水加5滴蒸馏水),滴染1~2 min后,再加1滴20%的醋酸,制成压片。亦可获得较好的染色效果。制成压片后,放在显微镜下,选择有丝分裂各个时期的细胞,进行仔细的观察。上述压片也可用小麦、水稻、玉米、蚕豆等植物的根尖为材料。但要注意不同植物根尖细胞有丝分裂活动的高峰时间是不同的。所以取材的时间也不一样。小麦在上午11时至下午1时,水稻在下午4时左右,玉米和蚕豆在上午8—10时和下午3—5时为好。

1.1.5 整装片法

一些个体微小的原生动物或藻类,如衣藻、团藻等,可整体将其置于载玻片的水滴中,盖上盖玻片观察。

以上仅是临时观察所用玻片标本的制作方法,如形态良好,有保存的必要,则应将盖玻片揭开,用化学试剂进行固定、洗涤、染色、脱水、透明、封藏步骤,才可制成永久标本。

1.1.6 滑走切片法

滑走切片法是利用滑走切片机切新鲜的或保存的材料,也可以切由石蜡制片法包埋的材料。此法切出的切片厚薄均匀、结构完整,适用于一些较硬的材料,如木本茎、根、枝条等的切片。

在做滑走切片前须对材料进行软化处理,一般除先用水煮外,用下列两种方法软化:

(1)甘油-酒精软化法

凡要处理的材料,都应先用抽气机或简易抽气办法除去材料内部的气体,以免妨碍软化剂的渗入。普通也可就用水煮办法,水煮兼有使木材软化的作用,平常木材约1~2 h,冷却后再投入甘油-酒精软化剂(由1份甘油和1份95%酒精混合而成)中。软化时间视木材的性质不同,自1-数周。检查软化是否合适,可用刀片切割材料,如较容易切下薄片,则表示软化已好。

(2)氢氟酸软化法

预备处理的材料最好也先煮2~3 h,而且要间歇反复进行,或者连续煮沸(注意随时加水)24 h,冷却后放入市售浓度的氢氟酸(约37%~40%)与水各半混合液中,特硬的材料须用原液浓度。盛装氢氟酸不能用玻璃或陶瓷器皿,必须用特制蜡质或塑料容器,也可在玻璃器内浸涂一厚层石蜡。软化操作最好在通风橱内进行,一个月左右可以软化完全。要检查是否已软化合适时,必须先用流水充分洗涤再进行切割,并且要戴上医用橡皮手套,绝不能草率从事。软化好的材料,可放在多孔的小盒中流水洗涤2~3 d。

用滑走切片机切片时,先准备培养皿一个,并装有蒸馏水;毛笔一支,并把要切的材料准备好。切片时先把切片刀固着在固着器上,然后把材料用二片木片夹着,材料露出木片0.5 cm,再固着于切片机的固着器上。调好材料的高度,使刀刃靠近材料的切面,并使材料与刀刃平

行。调整厚度调节器,使所指刻度正适合切片厚度的要求后,便可进行切片。切片时用右手扶切片刀固着器,往自己方向拉,材料便被刀切下而附着于刀的表面上。此时用毛笔蘸水把切片取下放于培养皿中,然后把刀推回,转动厚度推进器后,再拉切片刀。如此来回推拉,便可获得许多厚度均匀的完整切片。如切坚硬的材料可以直接夹在切片机的固着器上。柔软的材料可先夹于胡萝卜或土豆中,再进行切片。

1.1.7 组织分离制片法

植物组织分离制片法,是用各种机械或化学药剂等处理,使组织中的细胞彼此分离的制片方法。分离出来的细胞单元,可以在显微镜下观察其长、宽、厚的立体形态结构。经分离的材料,可以做临时观察,也可以制作成永久切片。根据植物材料不同,处理方法也不同。

(1) 硬组织离析法

杰弗赖离析法(硝酸—铬酸法)

适应于木质化的组织如导管、管胞、纤维、石细胞等。具体方法如下:

1) 配制铬酸—硝酸离析液:取 10% 铬酸和 10% 硝酸液等量混合,配制成铬酸—硝酸离析液。

2) 离析前将材料洗净,切成小片或切成火柴杆粗细,长约 1 cm 的小条,放入平底小烧瓶中,加入为材料 10~20 倍的铬酸—硝酸离析液,盖紧瓶塞,置于 30~40℃ 温箱中,约经 1~2 d 取少许置载玻片上,滴水加盖玻片后,用滴管橡皮头轻轻敲压盖玻片,若材料离散,表明浸渍可停止。如果材料仍未离析好,则可换新的离析液,继续浸渍 1~2 d。

3) 材料离析好了以后,倒去离析液,用清水反复多次清洗,直到没有任何黄色为止,然后移到 70% 酒精中,作随时观察。

(2) 舒尔泽法(浓硝酸法)

浓硝酸离析作用很强,适用于极坚硬的材料如木材的离析。具体方法:将坚硬的木材块,先敲成碎块,然后投入盛有浓硝酸(用市售浓硝酸加蒸馏水 1 份制成)的试管中,材料需要完全浸没在硝酸溶液中,再加入少量氯化钾晶体,在酒精灯上微微加热,以至沸腾,直到材料变白为止倾去浸离液,用清水冲洗 4~5 次,并随时用玻璃棒搅动。最后保存于 70% 酒精中。

(3) 软组织离析法

A. 盐酸法

将植物茎段沿纵轴切成若干小片,浸入 4 份 95% 酒精及 1 份盐酸的混合液中 1~2 d。经水洗,换 4~5 次,移入 10% 氨水 10~15 min,再用水洗。为了加速离析,可用玻棒搅动,用解剖针撕分。分离后的材料保存于 70% 酒精中备用。

B. 氨水离析法

此法用于观察分生组织细胞的立体形态结构。将刚发芽的蚕豆、大豆或其他植物的幼根,纵切成薄片,在浓氨水中浸泡 24 h,以溶去细胞之间的中胶层,再在 10% 氢氧化钠的 50% 酒精溶液中浸 24 h,然后用水清洗。最后,用染纤维素的方法染色,使材料出现深蓝色,取少许材料于载玻片上,盖上盖玻片,并解剖针柄轻敲,使细胞完全分离。在显微镜下可以观察到分生细胞的立体形态。

染色方法:先将 1% 碘液滴在材料上,再加一滴 66.5% 硫酸染色,使材料变为深蓝色。

1% 碘液的配制:先将 1.5 g KI 溶于 100 mL 的蒸馏水,待全溶解后,加入 1 g 的碘,震荡溶解。

66.5%硫酸溶液的配制:7份浓硫酸加上3份蒸馏水配制而成。配制时,将浓硫酸慢慢加入蒸馏水中,并不断用玻棒搅动。

1.2 植物石蜡切片的制作

1.2.1 石蜡切片的应用范围

制片的基本要求是尽量保持原来的结构,切成适当的厚度,应用各种染色方法使内部各种结构清晰易见,使材料保持长久,不变形、不褪色。

石蜡制片的优点是一般的材料都适用、切片薄。能切成连续的蜡带,可以观察到细胞和组织结构的连续变化过程,这是其他方法所不及的。

缺点是制片过程复杂,不适合制作比较坚硬的材料,如木材切片、竹材切片等等。

1.2.2 基本试剂和用具

蒸馏水、洗液(重铬酸钾,浓硫酸)、95%乙醇(工业用),95%乙醇(试剂纯),95%乙醇(化学纯),纯乙醇,冰醋酸,甲醛,叔丁醇,二甲苯,丁香油,石蜡 48~50℃,石蜡 56~58℃,明胶,石炭酸(苯酚),甘油,粘贴剂,番红、固绿等各种染料,树胶(封固剂),胶片、像纸、显影剂、定影剂。

天平、大小烧杯、大小量筒、大铝锅、电炉、大标本缸、温箱、冰箱、大小培养皿、针筒、显微镜、放大镜、切片机、磨刀机、载玻片 1.5 mm,盖玻片,滴管、试剂瓶,漏斗、滤纸,载玻片架,染色缸,蜡管,小瓷杯(小酒杯),小纸盒(蜡盒),大盆,标签,铅笔、记号笔,毛笔,酒精灯,解剖针,镊子,展片台,剪刀、解剖刀,单面刀片、双面刀片、绸缎,蜡带盒、显微摄影设备,暗室及其设备等等。

1.2.3 石蜡切片的步骤

石蜡切片包括切片前的准备,选材,杀死、固定和保存,冲洗和脱水,透明,浸蜡和包埋,切片,粘片,染色,封固(封片)等步骤。下面依次介绍。

切片前的准备

恒温水浴锅首先预热至 35~40℃。

蜡块整修,将蜡块组织面的石蜡用刀修去,使组织全部暴露出切面并修平,以减少切片刀的磨损。将组织块左右两侧的石蜡在不损伤组织及影响诊断的原则上,全部切除;否则切片容易皱褶。组织块上下边缘的石蜡视组织情况修齐修平;石蜡不须留得过多,应尽量少留,以保持组织间距的最小限度。这样切下的切片既呈带状,也不弯曲。片距小,在贴片时就可相应多贴片,有利于检查诊断。修切蜡块时只能一点一点地切掉蜡边,要是大片修切易使蜡块断裂露出组织;遇此情况应返入新蜡再次包埋。

载玻片应事先洗涤干净,无油腻和不透明现象,应将载玻片浸入酸缸内 12 小时后流水冲洗,再烤干备用。根据切片需要张数,每片涂上一层极薄的蛋白甘油,插于载片板(或载片架)上备用。

蛋白甘油的配制:取新鲜鸡蛋 1 份加甘油 1 份再加适量麝香草酚搅匀。此法主要是防止脱片,实际上一张很清洁的载玻片不涂蛋白甘油也不会脱片。

将锋利的刀片装入切片刀夹钳内,调整角度和位置后随即紧固,检查切片刀的倾斜度是否

正确,倾角过大、则切片上卷;倾角过小则切片皱起,以 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 为佳。

备用小型毛笔、小型无钩镊子、铅笔。

选材

为了全面地观察到组织和细胞中各种细致的结构,采集标本时必须选择健全而有代表性的植物,而且在采集标本时尽可能的不要损伤植物体或所需要的部分。如果所采集的材料应立即杀死固定,而条件不能满足时,应尽量防止材料变干、损伤和生霉。已经压制的干标本可以将它放在水中浸软后再做切片,但只能用于观察维管束排列等较粗略的构造,而不能作精细的研究。

取材时一般的要求是新鲜、健康、正常、有代表性,大小不超过 $1\sim 2$ cm,在能满足观察的前提下越小越好,以便能使固定液迅速进入组织、杀死细胞和便于切片。

最好先通过徒手切片在显微镜下观察,以确定材料是否可用。

切割材料时,刀要锋利,用力要均匀,避免组织破裂,影响制片效果。

现将采集各类植物和不同器官时应注意的事项分述如下:

叶 采集叶的时候,应该用刀片将叶柄切下,如果不能立即固定杀死,可将叶片夹在潮湿的纸内,放在采集箱或其它密闭的容器内。带回来的叶子如有枯萎现象,须先使其潮湿,恢复原状后固定。

茎 带有叶子的茎,采回来后如果不能立即固定杀死,可放在盛水的花瓶或其它容器内养几天。如果在野外采集,没有条件用此法保存时,可将茎切成很长的几段,用湿纸包起来,放在采集箱内带回实验室后取样固定。

根 采集根及其它地下器官时,不要用力将根拔出来,以免柔软的皮层与中柱部分分离。而应先将泥土翻开,将根挖出来,将泥土洗净,然后用湿纸包好后拿回实验室固定杀死。

花 将整个花或花序摘下来,包在潮湿的纸内,然后贮藏在密闭的容器内放在阴凉处,果实的采集与贮藏也可以这样。

苔藓植物 采集这些材料时,应将一大簇植物连底土一起采,然后放在潮湿的容器内,使植物体吸收水分而展开,把植物体放在解剖镜下,将所需部分解剖出来固定。

藻类 将藻类带水一块采集,放在阴凉处。许多丝状藻类拿回实验室中会很快衰老而死亡,所以这些藻类采到后必须立即固定。

肉质菌类 许多大的肉质菌类可以包在蜡纸里贮藏一段时间,但不可太久,否则容易损坏。小的菌类应夹在潮湿的纸内,再包上蜡纸,但时间不可太长,固定愈快愈好。

杀死、固定和保存

(杀死和)固定

将观察材料尽快置于特定的药剂(固定剂)中,将其细胞迅速杀死,并使它尽量保持生活时的自然状态(固定),而不至于在细胞死亡之前材料的形态和结构发生变化,如,结构发生萎缩或分解。这一过程称为杀死和固定,要求是越快越好。

固定时要注意的事项:

固定液的用量要达到材料体积的 $20\sim 50$ 倍,否则,材料中的水分稀释固定剂的浓度,降低固定效果。

固定时要对材料进行真空抽气。组织、细胞中都有空气,会阻止固定剂渗透到组织中,使固定不全面和不彻底,影响后续的浸蜡、切片等等。抽气最好用抽气泵抽气,简易的可以用针筒抽气,或用自来水抽气装置抽气。

保存

材料经过固定后,需要保存下来以备利用,这一过程中,要求材料的结构不会发生变化。有些杀死剂和固定剂本身就是良好的保存剂,有些则不然。通常使用的保存剂是70%的酒精溶液,可以使一般的材料保存较长的时间而不至于变坏。保存时,通常还要求在冰箱中存放。

好的固定剂的特点:

渗透力强;迅速杀死原生质,并显示出其原来的细微结构;

增加细胞结构及内含物的折光程度,使各部结构更为清晰,有利于显微镜观察;

使组织适当地变硬,并具有一定的坚韧性,便于切片。但又不能过于坚硬或变为松脆,反而不利于切片;

促进生物组织对某些染色剂的媒染作用,能使组织增加染色能力;

使组织或细胞不发生收缩和膨胀;

有良好的保存作用,使材料固定后能经久不坏。表 1.1 总结了主要的固定剂的性质。

表 1.1 主要的固定剂性质

名称	优点	缺点	注意要点	特点
纯酒精	渗透力强,有脱水作用。	原生质收缩。	单独用时,时间要短,几 min 到 1 h 足够。酒精是还原剂,易被氧化成乙醛和乙酸,不宜与洛酸、重洛酸甲或钼酸等配合。能与甲醛、冰醋酸、丙酸等配合。	使组织中的蛋白质发生不溶性沉淀,使核酸发生可溶性沉淀,还可以溶解脂类物质,不适宜用于这一类材料的固定。
95%酒精	材料固定后无需冲洗就可以脱水,使用简便。	原生质收缩,但仍然能保持细胞壁的形状。	单独用时,时间十几 min 到 1~2 h 足够。固定时间长,材料变脆、易折断,难以切片。	适宜制作无需保存细胞内含物的切片。
甲醛 (Formalin), HCOH 福尔马林	市面出售为饱和液,浓度为 40%,又称福尔马林,是很好的硬化剂。	材料易收缩。渗透力慢。与酒精混合,可以阻止材料过于坚硬。	单独用时,浓度一般为 5%~10%。是强还原剂,易氧化为蚁酸,故不能与洛酸或钼酸等配合。	甲醛储存过久会变成蚁醛酸,可加入 5%的吡啶中和。
冰醋酸 (glacial acetic acid) H ₃ COOH	渗透力强而快,能溶解脂肪,可保存蛋白质不变质,是染色体很好的保存剂。	组织发胀,可阻止酒精、甲醛等引起的收缩。		通常以 1%~5%的浓度作固定剂。
洛酸 (cronic acid) H ₂ CrO ₄	固定蛋白质、核蛋白、核酸等产生良好的不溶性沉淀。它对脂肪和拟脂类没有作用。生物制片中使用广泛,尤其在细胞学制片中不可缺少,是许多固定剂的基本成分。	缺点是阻止易收缩,渗透力弱,而且阻止易过度硬化。一般以 0.5%~1%水溶液用,用量要多,固定后用水彻底冲洗干净。	是强氧化剂,即配即用,也不能与酒精、甲醛等合用,否则很快还原为氧化洛而失效。用洛酸处理的材料易出现棕红色有碍染色,可将切片浸入 1%的高锰酸钾水溶液中漂白 1 min,再用水洗净,再浸入 5%的草酸中 1 min,水洗净即可。	是三氧化洛水化物,红棕色结晶体,极易潮解故容器必须严密封紧。阻止固定在洛酸中时,不能暴露在阳光下,以引起蛋白质分解。
苦味酸 (三硝基苯酚) (picric acid) C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃ OH	常用其饱和水溶液 (溶解度 0.9%~1.4%) 固定,使蛋白质、核蛋白、核酸沉淀,对于胚囊自由核时期的固定效果很好,还可以阻止过度硬化和增进染色效果。	渗透力强,但组织收缩强。		很少单独使用。

(续)

名称	优点	缺点	注意要点	特点
钨酸 (osmic acid) OsO ₄	能良好固定细胞的细微构造,是脂肪类的唯一固定剂。是细胞学研究的最好固定剂,在电镜的超薄切片中作为主要的固定剂。材料经此固定后,能防止用酒精脱水时产生沉淀。	是目前最昂贵最好的固定剂。渗透力很弱,因而往往材料外部已经固定过度,而内部还未完全固定,所以材料越小越好。	配置时容器和水要绝对干净,如有任何有机质,就可以使起还原成黑色,而失去固定作用。保存时用棕色瓶装。	通常单独使用,不能与甲醛、酒精混合。强烈的氧化剂,配置时要高度小心,不能与皮肤直接接触。配置成2%水溶液,或饱和水溶液(约6%)。
重铬酸甲 (potassium dichromate) K ₂ Cr ₂ O ₇	强烈硬化剂,但是渗透力很弱,所以材料越小越好。	强烈的氧化剂,不能与甲醛、酒精混合。很少单独使用。	因配合物不同,具有不同的效果。与酸性液体混合时,在pH 4.2以下,可以固定染色体,但不能固定线粒体。pH 5.2以上,可以溶解染色体,但是细胞质则保持得均匀一致,尤其固定线粒体效果好。	配置成1%~3%水溶液使用,其饱和水溶液浓度约9%。
氧化汞(升汞) (mercuric chloride) HgCl ₂	作用快,渗透力强,固定蛋白质,不足是细胞易收缩。	升汞留于细胞中会形成结晶,所以用升汞固定的材料一定要清洗干净。	用其固定的材料不能久留,要及时包埋,以免材料经久会变坏。	剧毒。
碘 (iodine) I ₂				

混合固定剂

实际使用中几乎都是用混合固定剂,使单一固定剂的缺点得到弥补,如能使细胞收缩的试剂要与能使细胞膨胀的试剂配合使用等等。强氧化剂与强还原剂也不能同时配制在一起,如果需要混合使用,也要分开配制,用时再混合。

产生酸性固定相的固定液

这类固定剂产生的固定相完全呈酸性反应,对染色质和核仁具有良好的固定,但是细胞内含物被溶解。植物制片中应用的固定剂大多数属于这类固定剂。

(1) 酒精—甲醛固定剂

70%酒精 100 mL + 甲醛 10~20 mL

用于固定一般生物组织,不发生收缩,效果很好。尤其用于在柱头上萌发的花粉管的固定。染色质和核仁固定良好,内含物被溶解。固定的时间通常为24 h,也可以作保存剂。甲醛的用量可视材料而定。

(2) FAA 固定剂(酒精—甲醛—冰醋酸固定剂)

使用方便、效果较好、应用也最广。可以固定一般植物材料和昆虫、甲壳类动物。又是良好的保存液。固定时间几个h以上。

不适宜细胞学和藻类学用途的固定,因为酒精可以溶解脂类及使原生质收缩。

配方:

50%~70%酒精 90 mL + 冰醋酸 5 mL + 甲醛(40%) 5 mL

上述冰醋酸和甲醛的比例常常依据植物材料而调整:如果发现原生质收缩,可以适当增加冰醋酸比例。容易引起收缩的材料可以多加冰醋酸而减少甲醛;坚硬的材料可以略为减少冰醋酸而增加甲醛。

酒精浓度的使用:固定柔弱幼嫩的材料用低浓度的酒精,如50%;固定较老或较坚硬的材

料用 70% 的酒精。

如果固定植物胚胎材料,配方可以修改为:

50%酒精 89 mL+冰醋酸 5 mL+甲醛(40%)6 mL

保存时,在上述的配方中按体积的 5%加入甘油(体积比)能防止液体蒸发和材料变硬,保存效果更佳。

经过 FAA 固定的材料,用 50%~70%的酒精换洗 2 次就可以进行脱水。

(3)酒精-醋酸固定液

卡诺(carnoy)固定液:

甲液:纯酒精 15 mL+冰醋酸 5 mL 现用现配,不能久放。

乙液:纯酒精 30 mL+冰醋酸 5 mL+氯仿 15 mL 现用现配,不能久放。

可以甲液、乙液等量混合使用,但是使用时现配现混合。

渗透力强,只需要 20 min 至 3 h,时间太久则材料受到破坏,材料膨胀、发粘。固定毕,需要用纯酒精洗涤 2~3 次,直至材料不含冰醋酸及氯仿的气味为止。

产生碱性固定相的固定液

这类固定液产生的固定相完全为碱性反应,所有的染色质均可以溶解,该类固定液适合相线粒体和液泡等的固定。主要有以下两种:

(1)齐-欧氏液(Zirkle-Erliki)

重铬酸钾 1.25 g

重铬酸氨 1.25 g

硫酸铜 1 g

蒸馏水 200 mL

(2)齐氏还原铬酸液

硫酸铬 5 g

氧化铜 稍过量(即饱和并稍过量)

甲醛 10~50 mL

蒸馏水 50~90 mL(最后使溶液总量为 100 mL)

冲洗与脱水

冲洗的意义:

材料经固定后,在进行下一步或将材料保存起来前,一般都要把材料冲洗干净,作用是让冲洗液渗透到材料中,把固定液彻底替换出来。

常用的冲洗液是蒸馏水或一定浓度的酒精。一般水溶性的固定液用水来冲洗,酒精溶液的固定液用同浓度的酒精来冲洗。

冲洗的方法

一般材料在试管或试剂瓶中更换数次(倾倒或用吸管吸出),每次 1~2 h 即可。

某些难洗净的材料用流水冲洗一定时间。

脱水的作用

脱水就是把材料浸泡到能够与水分混溶的药剂中,使材料中的水分逐步(逐级)被吸出,最后全部被代替干净,有两个作用:

使材料变硬,形状更加稳定。

除净材料中的水分,才能使包埋剂和封固剂渗透到组织中。因为通常的包埋剂和封固剂

都不能与水混合,把水除净才能进行包埋和封固。

注意:脱水剂的浓度要分为多级,从低到高逐级进行。

常用的脱水剂

脱水剂应该具备 2 个特点:

第一,必须是亲水性的,能与水成任何比例的混溶;

第二,必须能与其他有机溶剂互相混合和取代。

常用的脱水剂有以下几种:

酒精:是最广泛的脱水剂,主要是价格较低,方法易掌握。不足之处是易引起组织收缩或硬化,不利于切片(尤其是纯酒精脱水,时间要短)。

氧化二乙烯:可以和水、酒精及油类混合,优点是具有脱水和透明的作用,也不会使组织硬化和收缩,经过 30%,70%,90%,100%各级混合,就可以进行浸蜡。缺点是它的比重比较溶化的石蜡重,所以在包埋前要务必除掉之,一般是用一次二甲苯或氯仿,然后再浸蜡,就可以避免上述的缺点。另外,挥发性大,易燃,多吸入它的气体对人体有害。

正丁醇:通常与酒精合成一定的比例使用,到最后才经过 100%的正丁醇,优点是具有脱水和透明的作用,用它脱水后不必经过透明就可以浸蜡,使手续简化。

叔丁醇:可与水、酒精、二甲苯等混合。可单独或与酒精混合使用。优点是会使组织收缩和变硬,也不必再透明,而且比溶化的石蜡轻,所以在包埋时很容易被从组织中除去。此法可以简化脱水、透明等过程,已经逐渐替代了酒精。但是价格比酒精贵 3 倍。

丙酮:可以代替酒精,脱水作用比一般的要快,但是不能溶解石蜡,所以仍需经过二甲苯或其他透明剂,才能进行浸蜡和包埋。

甘油:较少用。

透明

材料脱水之后,一般要经过一种既能与脱水剂又能与包埋剂(石蜡、火棉胶)相混合的溶剂来处理,以便于包埋剂渗入到组织中。由于这种溶剂能使材料透明,因此这个过程称为“透明”。

在制片中除了应用一些既能脱水又能透明的脱水剂(氧化二乙烯、正丁醇、叔丁醇等)外,一般用酒精脱水的材料,都要经过透明。常用的透明剂有下列几种:

二甲苯:是应用最广的透明剂,作用迅速,能溶解石蜡、加拿大树胶。缺点是易使材料收缩变脆。使用时,材料必须彻底脱尽水分,否则发生乳状浑浊。

为了避免材料收缩,采取逐步从纯酒精中过渡到二甲苯中,如

纯酒精→2/3 纯酒精+1/3 二甲苯→1/2 纯酒精+1/2 二甲苯→1/3 纯酒精+2/3 二甲苯→纯二甲苯(最后的时间不能过长,否则材料收缩和变脆,可以透明二次)

氯仿:火棉胶的制片都采用氯仿作透明剂,也可应用于石蜡法中。挥发性比二甲苯快,渗透力较弱,使材料的收缩性也小。氯仿能破坏染色,所以不能对已经染色的切片进行透明(不能用于封片前的透明)。

甲苯:性能与二甲苯相同,价格较便宜,可作二甲苯的代用品。

苯:性能与二甲苯相似,可作二甲苯的代用品。

丁香油(clove oil):切片染色后,在封固前最好的透明剂。固绿、木吉红 G 等可以溶解丁香油中成饱和剂,待染色到最后一步时,可以作为染色、分色、透明的综合溶剂,效果较好。但是经过丁香油透明后的制片,还需要在二甲苯中处理,将组织中的残油除净,否则制片混暗不

清。还有,丁香油挥发很慢,如果不经过二甲苯处理,制片封片后不易干固。注意:丁香油价格昂贵,要节约使用。

浸透(透蜡)和包埋

石蜡浸透法

材料完全透明以后,就要浸蜡。浸蜡的目的在于用融化的石蜡(或火棉胶)代替材料中的透明剂。最重要的是使融化的石蜡完全浸入到细胞的每个部分,并使石蜡紧密地贴在细胞壁的内外,成为不可分离的状态,这样切片时材料才不会切坏。

注意:如果透蜡不彻底,材料中有空洞,切片时会使材料切坏。

浸蜡一般要从低温至高温,从低浓度到高浓度,使石蜡慢慢渗入组织内,将透明剂替代出来。操之过急,则石蜡浸入不彻底,影响切片。

浸蜡的步骤:

碎石蜡少许溶化在有材料的透明剂中(36~40℃恒温箱中微加热),溶化后不断加入碎石蜡直至达到1/2透明剂:1/2石蜡(体积比)为止(每次加蜡后都将透明剂瓶盖上,以免透明剂过度蒸发)。几小时后,移入58~60℃的温箱中,打开瓶塞让透明剂蒸发(几小时)。之后,将材料移入装有溶化石蜡的小杯中(换容器的目的是便于下一步操作)(仍然在58~60℃温箱中),数小时后换纯蜡一次,至数小时后材料完全被石蜡浸透,透明剂也已被石蜡完全替代,可以进行下一步——包埋。换蜡时可以在水浴加温情况下进行,以免蜡凝固。

浸蜡用石蜡的熔点应该低于包埋用石蜡的熔点,这样石蜡才容易透入。

注意:材料(如石蜡)、用具和操作,都必须无灰尘。温箱的温度过高,会使材料变脆。操作要特别小心,不要把材料弄碎。切记要回收废蜡,并标明清楚。

包埋

包埋就是将透蜡好的材料移至包埋剂——石蜡中,以便切片。

石蜡的性质对于切片的好坏有密切的关系。所以一定要根据具体的情况选择石蜡。

生化商店有专门包埋用石蜡出售,其熔点有52、54、56、58℃等类型,以质地平滑均匀而无杂质的为好。

用单一的石蜡浸蜡和包埋切极薄的片子时,往往效果不好,如果将2~3种不同熔点的石蜡混合使用,则可得到较好的效果。因为纯粹的石蜡质地疏松,虽然可以将它放在容器中作较长时间的煮炼,使它变得紧密,但是无论如何还是有微小的空隙存在。几种石蜡混合,由于分子大小或空隙大小不一致,可以相互渗透,减小分子空隙。另外,也可采用石蜡和少量的蜂蜡(黄蜡)(一般5:1)混合,因为蜂蜡质地柔软润滑并带有粘性。

石蜡熔点越高,质地越疏松,切片时容易碎,不易切成蜡带,如采用混合石蜡,则会好一些。石蜡太软时,容易使切出来的蜡带皱缩,粘片时很难展平,不能制得完好的切片。

材料较硬的,用熔点较高的石蜡包埋;

切片较薄时(在8 μm以下),用熔点较高的石蜡包埋;

夏季采用熔点较高的石蜡(56,58℃),冬季宜选用熔点较低的石蜡(52,54℃)。

注意:如果材料太硬,如竹材等,可以用专门的树脂包埋,其具体方法与石蜡包埋法有所不同。

包埋的操作及用具

大盆

解剖针

酒精灯

恒温箱

用牛皮纸或较硬、光滑的纸，自叠小纸盒，如图 1.1 所示，折纸盒按下列顺序折叠：

(1) 折 AA' 及 BB' ；

(2) 折 CC' 及 DD' ；

(3) 折 CE' 与 AE' 、向外夹出 EE' 。同样折出 FF' 、 GG' 及 HH' ；

(4) 使 $CE'E$ 与 $E'IE$ 两三角形相叠，并沿 $E'C$ 和 EI 重叠的折痕向后转折。同样折其余三只角；

(5) 折 $RIJF$ 向外，同样折出 $GKLH$ ，即折成所需的纸盒。

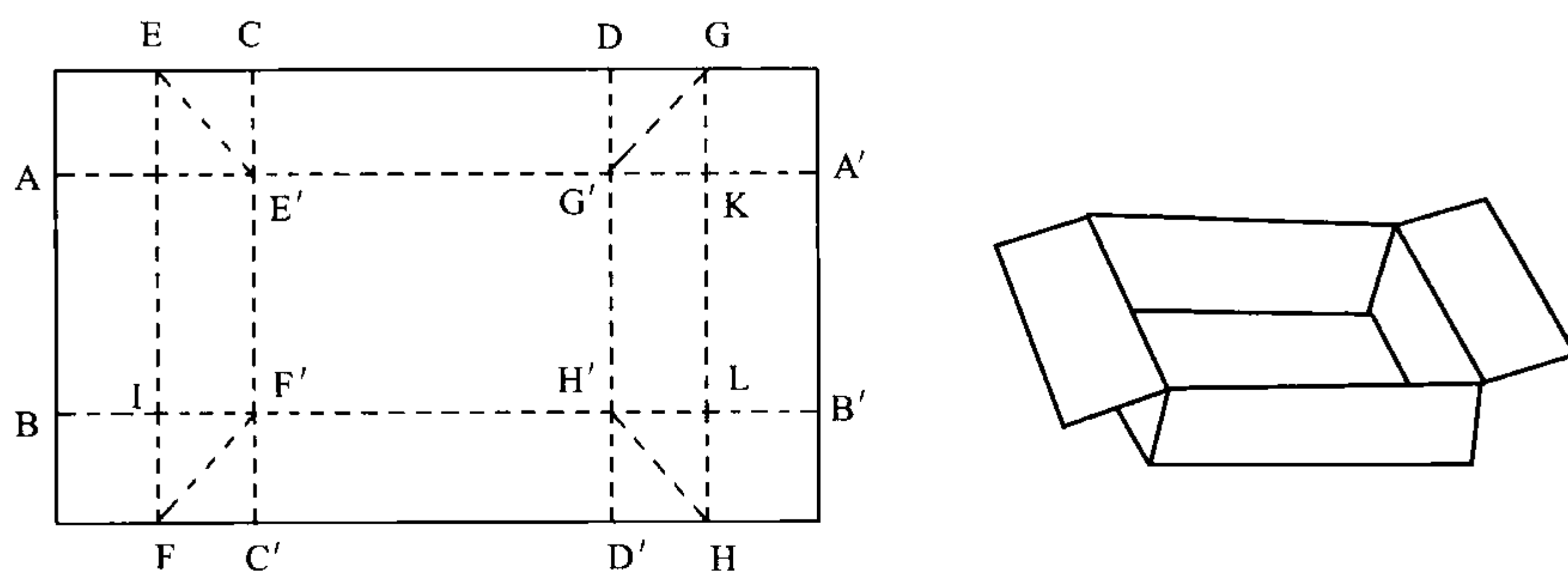


图 1.1 折纸盒示意图

注意：温度的控制，包埋时温度太高，石蜡凝固太慢，会在蜡块中出现气泡；如果将它突然放入水中，蜡块又会产生破裂；温度过低时材料与其周围的石蜡不能凝固得紧密，也不易赶走气泡，而不能切片。

切片

修蜡块：

用锋利的单面刀片将包有材料的蜡块小心地切削成规则的形状。

要求：最好为方块形或梯形，蜡块不能有裂缝、或有裂纹，蜡块中的材料要在蜡块的中央，绝对不能使材料直接露出来。

粘蜡块：

准备好若干载蜡器——自制小木块，以及小铁片或废弃的手术刀、酒精灯。

先将碎石蜡熔化在小木块的一端。

在酒精灯上加热的小铁片或废弃的手术刀的帮助下，将修理好的蜡块的一端牢固地粘连在小木块上。

要求：蜡块要端正地粘连在小木块上，粘连越牢固越好。

切片：

磨刀和荡刀：将切片刀磨得越快越好。传统是手工磨刀，这要求具有高超的磨刀技术和质地细腻的上等磨石。现代是机器——磨刀机自动磨刀。目前还有一种进口的一次性刀片，但是价格昂贵。

将粘有蜡块的载蜡器——小木块装在切片机的夹物器上。

将锋利的切片刀装在切片机的夹刀器上，切片刀口的角度以 $5\sim 8$ 度为宜。刀口过直，切出的石蜡成粉屑状粘在刀面上；刀口太平，则切出的石蜡不能成片。

调整切片的厚度,一般是 5~12 μm 。

小心切片,注意安全。

切片中容易出现的不良现象及其原因:

蜡片卷曲:切出来的蜡片卷曲,不能形成连续的蜡带,使以后贴片的难度加大,或者材料不容易展平。主要原因:

刀不锋利

刀的角度不正确

切片太薄或太厚

石蜡太软或太硬

蜡块中的材料不在中央

材料与蜡片分离:这会使贴片困难,主要原因是包埋时石蜡温度与材料温度不一致。

蜡片破碎不成蜡带而吸附于切片刀上:材料过脆,与刀口摩擦产生静电。

注意事项:切片质量的好坏,除与技术熟练程度和切片机的好坏有关外,切片刀是决定的因素,所以刀一定要磨得十分锋利。否则在切片时会自行卷起或皱起,或将组织划伤出现刀痕,更不能顺利地将切片切成连续地长条带状。切片刀如有缺口存在,将使制成的切片断裂、破碎,不完整,切片时应时时擦净刀口。

切片机的各个零件和螺丝应旋紧,否则将会产生震动。在每次更换蜡块时,应习惯地检查一下组织块是否夹紧,切片刀是否稳固,稍有疏忽就会影响切片质量,甚至将蜡块全部切坏,造成不可弥补的后果。在切制切片的开头阶段如出现切制不良与其他故障,最常见的原因是蜡块或切片刀的松动所致。

在摇动切片机时,用力要求均匀一致,不宜过重过猛,否则可因用力过重而使机身震动,造成切片厚薄不均。遇有硬化过度的脑、肝、脾等组织时,更应该轻轻切削,以防组织由于震动形成空洞现象。

在夏秋季节进行切片时,应使用冰块加强冷却,这样不仅可保持石蜡的硬度,同时也减少了切片的褶皱,给切片制作带来方便。

展片和粘片(贴片)

这是同时进行和完成的两个步骤。

切片经过镜检可用后,就要用粘贴剂将具有材料的蜡片粘贴在载玻片上,并要使材料在后续的溶蜡、染色、脱水等过程中都不会从载玻片上脱落下来。

常用的粘贴剂有以下几种:

明胶粘贴剂(Haupt affixative, 郝伯特粘贴剂),使用最为广泛。

溶液甲:明胶(粉状)1 g+100 mL(36 $^{\circ}\text{C}$)蒸馏水(明胶溶化后)+石炭酸(结晶)2 g+甘油 15 mL(溶化),最后用滤纸过滤。

溶液乙:甲醛(40%浓度)4 mL+100 mL 蒸馏水(即 4%的福尔马林)

溶液乙的作用是对材料和明胶起到防腐作用。

使用时,在擦净的载玻片上滴上 1/4~1/3 滴溶液甲,用干净的手部将其涂抹均匀,再加大滴溶液乙,然后将蜡片放在液面上(蜡片的光面向下)使之漂浮,再将这样的载玻片放在展片台上(36~45 $^{\circ}\text{C}$),蜡片受热后就会慢慢伸平。这一过程称为展片。

展片之后,再用滤纸吸去多余的溶液,或在展片台上停留,使多余的溶液蒸发,材料紧贴在载玻片上,这就是贴片。

然后从展片台上取下载玻片,让载玻片进一步在通风处风干或烘干。通常载玻片要自然风干约 10 d 以上,才能进入下一步——染色。如果干燥不彻底,在后续的染色等过程中材料会从载玻片上脱落。

注意问题:

使用时明胶液不能多,多反而不粘,所谓“胶多不粘”。

展片台的温度如果超过 45℃ 以上,载玻片上的蜡就会熔化,以后的脱蜡困难,难以染色!而且材料会发脆。

火棉胶粘贴剂

火棉胶 1~2 g 溶解在纯酒精和乙醚各半的混合液中,即为火棉胶粘贴剂。

较厚的材料(如木材切片、种子切片等等),如果只用普通的粘贴剂贴片,往往容易脱落。可以在上述操作的基础上(干后),再用 1%~2% 的火棉胶粘贴剂滴在材料上,并使之干燥。染色时,可用石炭酸:二甲苯(1:4)除去石蜡,再置入 95% 的酒精,顺次进行染色。

蛋白粘贴剂

新鲜鸡蛋青 25 mL+甘油 25 mL+石炭酸 0.5 g(为防腐剂)

配制:鸡蛋打孔,倒出蛋青,加入甘油和防腐剂,用力摇动,产生很多泡沫,静止片刻,使泡沫上升到液面,倒去泡沫或用纱布过滤,即可。

此剂在动物上应用更广,在植物上效果也很好。两点注意:

其一,粘性比明胶弱;

其二,配好后 1~2 个月内易失效,所以一般是每次实验临时配。

使用时,在擦净的载玻片上滴上小半滴溶液,用干净的手部将其涂抹均匀,再加大滴水溶液,其他操作同明胶法。

染色

染色是为了使不同的细胞或组织表现出明显的区别,使我们能够更好地弄清楚它们的结构。

染色前的工作:脱蜡(溶蜡)和复水

染色前,材料必须先经过脱蜡(溶蜡)和复水两个程序。

脱蜡(溶蜡):将切片上的石蜡溶去。一般都用二甲苯溶脱蜡。如果脱蜡不彻底,材料的染色就困难。

然后再将蜡块逐步移入酒精或水中(视材料溶于酒精或水而定),以避免材料收缩。玻片烘干后,须将蜡脱去,才能染色,脱蜡用二甲苯,再经酒精入水中,而后染色,其顺序如下:

二甲苯→1/2 二甲苯+1/2 纯酒精→100%酒精→95%酒精→80%酒精→70%酒精→50%酒精→30%酒精→水→染色。以上各级约需 5~10 min。

复水:由于只有用水溶液配置的染色剂才能染色,所以脱蜡后的无水的材料必须从高浓度的酒精溶液(95%)开始,逐级进入低浓度的酒精溶液,最后一级通常是 50%酒精,使材料中的水分逐渐增加。这个过程称为复水。

如果不经过复水,材料脱蜡后直接进入染色剂中,材料将会严重变形,甚至难以染色。

染色剂的种类:

根据化学性质分:依据染料的主要有色部分是正离子或负离子,或正负离子都有来区分。染料的酸碱类型与染料溶液的酸碱反应无直接关系。

碱性染料:主要有色部分是正离子,具有一种有色的有机盐基,能与无色的醋酸盐、氯化

盐、硫酸根等结合,一般溶于水或酒精,如番红、苏木精。

酸性染料:主要有色部分是负离子,具有钠或钾的金属基,能与一种有色的有机酸根结合,溶于水和酒精,如,固绿、曙红。

中性染料:正、负离子都有色,由碱性染料和酸性染料结合而成,也称复合染料。其正离子和负离子都有一个发色团。溶于水和酒精,如,吉姆萨。

根据对生物组织着色情况分:

组织染料:能够使植物组织染色

细胞染料:

细胞质染料:能使细胞质染色

细胞核染料:能使细胞核染色

根据染色剂的来源分:

天然染料,从动植物体中提取、纯化而成,包括有:

苏木精(hematoxylin):从苏木中提取,苏木原产墨西哥。

苏木精结构式 $C_{16}H_{14}O_6$, 配制好后最终成为有色可用的氧化苏木精时为 $C_{16}H_{12}O_6$ 。

优点:对细胞核染色;

“多色性”,由于细胞结构的差异,在一个切片上只要经过适宜的分色作用,就可以得到几种由兰到红的颜色。

用苏木精染色时需要媒染,通常的媒染剂是硫酸铝铵、硫酸铁铵、铜盐等溶剂。

染色效果与媒染剂的性质和染色后的处理方法有关,遇酸呈红色,遇碱呈蓝色。

洋红(carmin),胭脂红

从胭脂虫(coccus cacti)中提取,分子式 $C_{22}H_{22}O_{13}$,略呈酸性。

使细胞核为深红色,细胞质为浅红色,且能长期保持不退色。

洋红对组织的亲和力很弱,因此也需要媒染:与铁、铝等金属一起使用,以这些金属的盐类,先作媒染或同时染,才能有好的效果。主要配方:

醋酸洋红

冰醋酸 50 mL + 水 50 mL + 洋红(至饱和)

地衣红(orcein)

从茶渍(zi)地衣(Lecanota tinctoria)中提取,可以在酸性和碱性溶液中染色。优点是细胞质着色较浅,作细胞学观察效果比醋酸洋红还好。配制方法与醋酸洋红相近,用法也相同。

目前已经有合成燃料(煤焦燃料),常用的有:

番红(safranin O):碱性红色染料,适用于染木质化、角质化、栓质化的细胞壁,以及细胞核中的染色质、染色体和花粉外壁等。能与固绿、苯胺兰等作双重染色,能与橘红 G、结晶紫作三重染色。

配方:

(1)番红水溶液——番红 1 g,加蒸馏水至 100 mL。

(2)番红酒精溶液——番红 1 g,加 50%~95%(依需要而定)酒精至 100 mL。

(3)苯胺番红酒精溶液——分甲乙两液,将甲乙两种溶液充分摇匀,过滤备用。

甲液 番红 5 g,加 95%酒精至 50 mL

乙液 苯胺 20 mL,加蒸馏水 450 mL

特别注意:一般配置好的染色液多少都会含有一些不溶解的杂质或染色剂颗粒,会影响制

片的染色和效果,所以配制好后都要经过仔细过滤,才能用于染色。如果放置时间长,使用前也要进行检测,如果产生沉淀,同样必须过滤。

固绿(快绿)(fast green):酸性染料,能将细胞质、纤维素细胞壁染成鲜绿色,特点是着色很快,所以染色时要特别把握好染色的时间。

配方:

(1)固绿酒精液——固绿 1 g,加 95%酒精至 100 mL。

(2)苯胺固绿酒精液——固绿 1 g,加 95%酒精 40 mL,加苯胺溶液 10 mL。

配制后充分摇匀,过滤后使用。

亮绿(light green):酸性染料,性质几乎同固绿,但是与番红对染时,更容易将番红溶去而代之。

染色剂的选择:

全部染色:俾斯麦棕、洋红、洋红酸、哈利斯苏木精

纤维素细胞壁:酸性品红、苯胺蓝、俾斯麦棕、刚果红、代氏苏木精、结晶紫、真曙红、甲基紫、固绿、亮绿、甲基绿、亚甲基兰、亚甲基绿、碱性品红

角化细胞壁:酸性品红、结晶紫、真曙红、甲基绿、甲基蓝、番红 O

木化细胞壁:结晶紫、碘绿、甲基绿、亚甲基绿、番红 O

角质:番红 O

细胞质:酸性品红、苯胺蓝、真曙红、固绿、靛青洋红、桔红 G、刚果红

细胞核:洋红、结晶紫、甲基紫、甲基绿、甲基蓝、碱性品红、海氏苏木精、碘绿、番红 O

中层:海氏苏木精、钉红

栓化细胞壁:番红 O、苏丹 III、苏丹 4

筛板塞:树脂蓝、苯胺蓝

植物胶质:俾斯麦棕、刚果红、假玫瑰素

非色素部分:苯胺蓝、真曙红、固绿、甲基紫、结晶紫

分裂时的染色体:秘鲁木素、洋红、洋红酸、苏木精、结晶紫、茜草红 S、甲基紫、碘绿、甲基绿

脂肪:苏丹 III、苏丹 4

线粒体:桔红素、苏木精、酸性品红、结晶紫、甲基紫

质体:结晶紫、甲基紫、海氏苏木精

染色体:巴西木精、洋红、洋红酸、苏木精、碘绿、甲绿、番红

后含物:酸性品红、桔红黄精、结晶紫、海氏苏木精、詹纳斯绿 B

染色的方法很多,视研究目的加以选择。现就研究植物组织和研究细胞分裂常用的两种染色方法介绍如下:

番红与固绿色法

番红用 1%的水溶液,固绿用 0.5%的酒精液(用 95%的酒精配制),染色步骤如图 1.2 所示:

讨论和注意点:

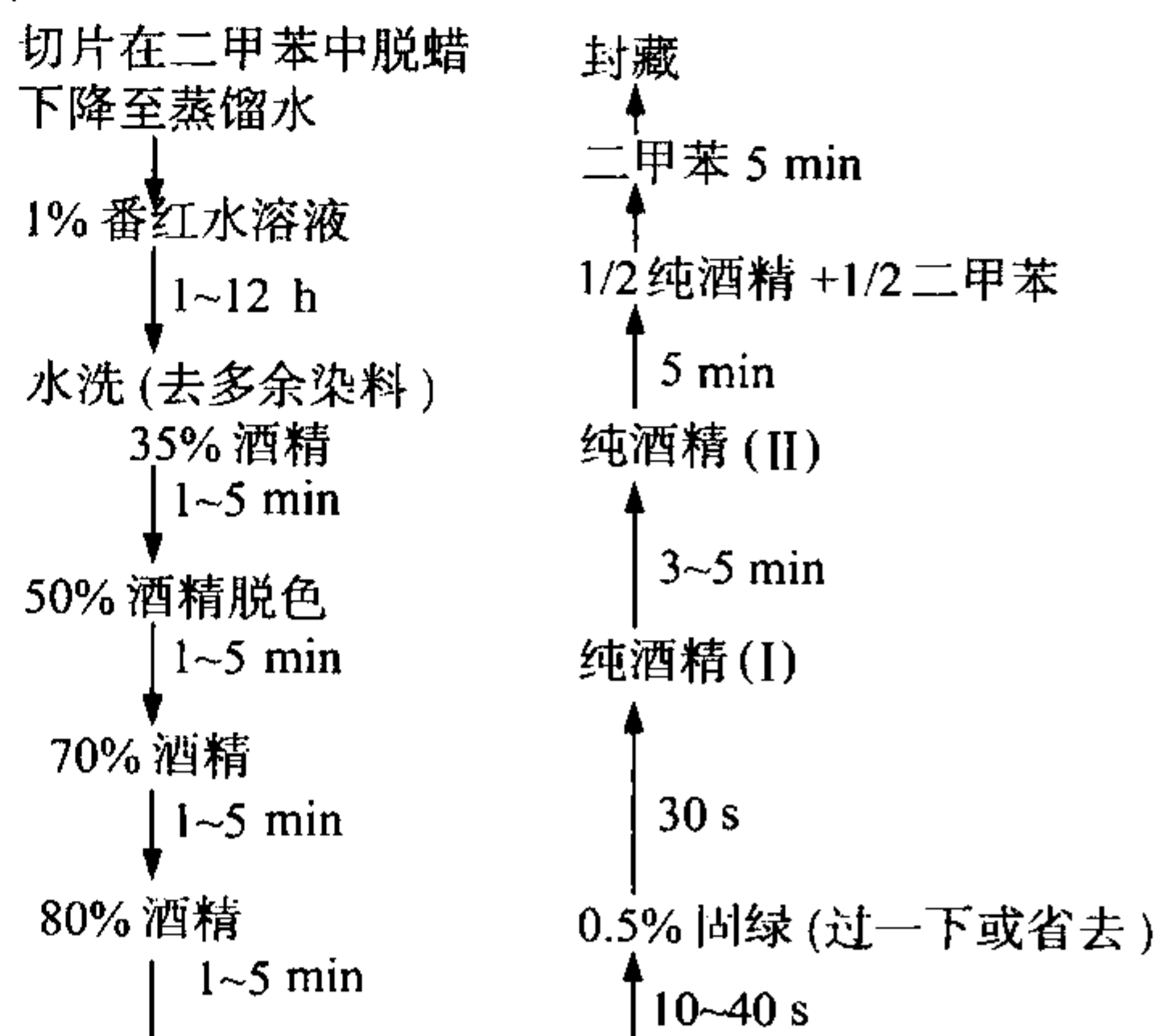


图 1.2 番红与固绿染色法

(1) 用番红和固绿这个组合染成的切片,木化、栓化和角质的细胞壁,被番红染成鲜红色,纤维素的细胞壁,被固绿成绿色。就维管束来讲,木质部染红,韧皮部染绿,区别极清楚。

(2) 在 50%酒精中脱色,需经实践,如脱色不够,绿色难得染好,脱色太过分,做出来的切片,红色太淡,甚至于全是绿色,失掉了二色染法的用意。

(3) 染色时间,不是绝对的,常因材料种类,切片的厚簿而不同,在没有把握时,最好选用少数材料试染,试染成功后,再依次大批染色。

海氏铁矾—苏木精染色法

海氏铁矾—苏木精染色法的特点,是在染苏木精以前,用铁明矾做媒染剂,在染苏木精以后,又用铁明矾液鉴定(脱色或分色)。

所用铁明矾液,为 2%~4%的水溶液,此液须在用前数日临时配制。配成后不能见光,须置暗处,或用有色玻璃瓶装。也不能保存太久,大约 2 月内可用,用时,每次更换。

所用苏木精液,为 0.5%的水溶液。此液配成后,需经 1~2 月,待它氧化成熟以后才能应用,故必须先配制。苏木精在水中溶解很慢,约需 10 d 才能完全溶解,若需用不急,可直接用蒸馏水配制。若想加速溶解,可先用酒精溶解,再加入蒸馏水。

苏木精 0.5 g
酒精 10 mL
蒸馏水 90 mL

染色步骤如图 1.3 所示。

此染色法在细胞学及胚胎学制片上应用很广,是显示细胞一般结构及细胞分裂的优良染色液,染色结果可使染色体呈蓝黑——紫色,细胞质染成浅蓝色或浅灰色。在染色过程中所需注意的是:分色后,用水洗净铁矾液,最好用流水,如无流水,须多更换水。若冲洗不净,将来继续褪色。在铁矾液中分色,须时常取出在显微镜下检查,到细胞质的染色很淡即止。

封固(封片)

染色后的制片必须用封固剂进行封片,才能长久保存。封片的基本过程:

将一滴左右的封固剂滴到材料上,然后小心地盖上盖玻片,以后自然风干。

操作中的要点:

封固剂的浓度适中,用量要适量,约一滴左右。太多,外溢,使切片脏。太少,材料不能被完全封住,难以永久保存,而且影响对材料的观察。

主要的封固剂:

(1)加拿大树胶(Canada balsam)

溶于二甲苯中成为——二甲苯-加拿大树胶液。绝对不能混入水和酒精,否则树胶会浑浊,不能观察。

(2)冷杉树胶

冷杉树胶是从冷杉松脂中提取出来的,用法与加拿大树胶一样。

对封固剂的基本要求:无色、透明的胶体

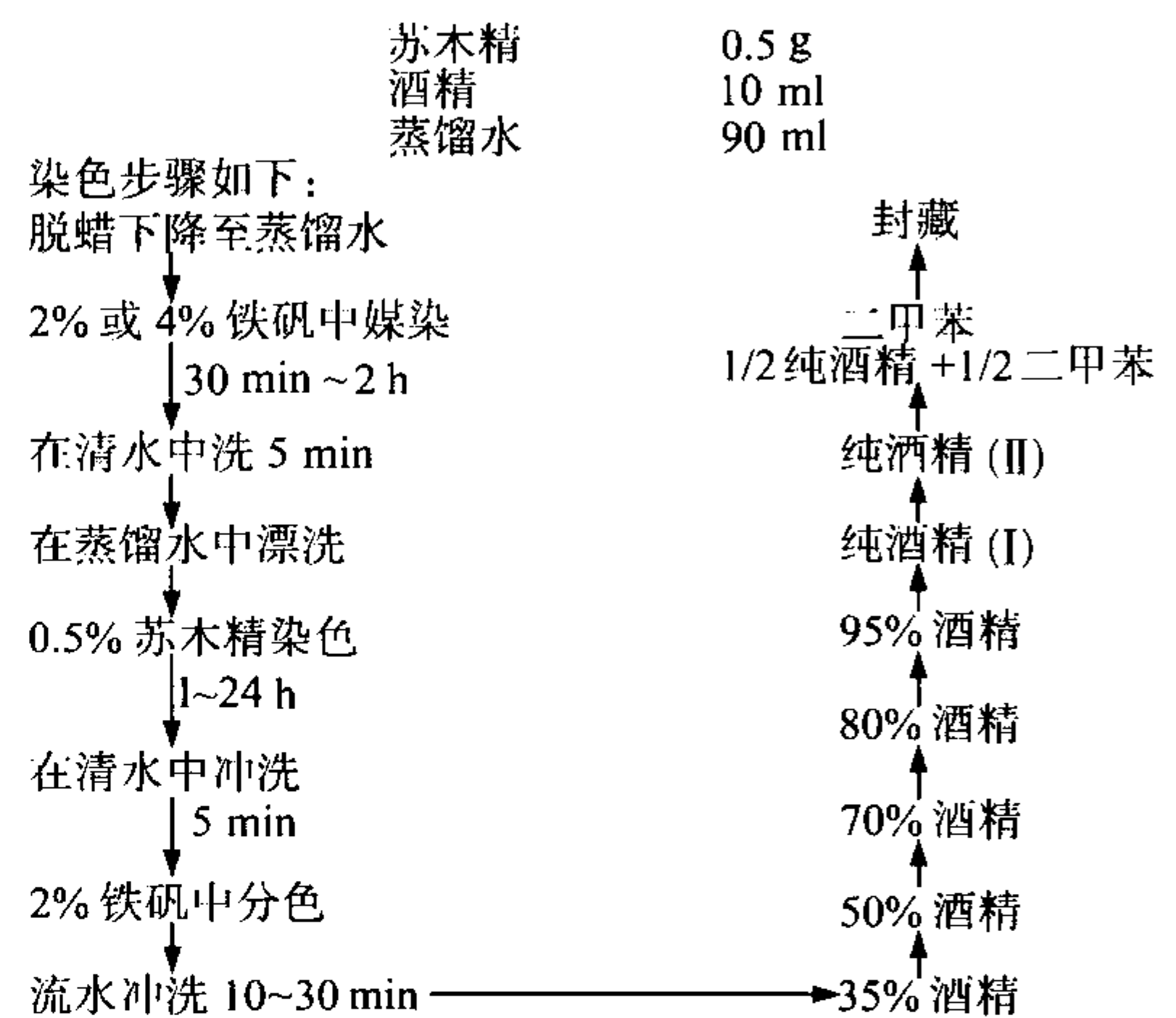


图 1.3 海氏铁矾—苏木精染步骤

折光系数与空气的一致,约为 1.51。

1.2.4 石蜡制片关键技术

熬制废蜡:将以往用过的废蜡在水浴锅中熔化,过滤备用。不同熔点废蜡的结合,可以使蜡的质地更密实,效果更好。

配制洗液:重铬酸钾 20 g : 浓硫酸(工业用)90 mL : 水 110 mL。

先将重铬酸钾溶于水中,再将硫酸一滴一滴加入,加入的速度以不发热为度。可以将配置过程在冷水环境中进行,以减少硫酸发热、提高配制速度。如果加入的硫酸过多时,如硫酸 100 : 水 100 时,由于硫酸吸水,使重铬酸钾重新析出,可以适当加水解决之。配制好的洗液要装在有玻璃塞的容器内,以防止氧化变质。洗液可反复使用,直到变为蓝黑色为止。

新旧载玻片、盖玻片的清洗:

将载玻片、盖玻片在肥皂水中煮 5~10 min;在热水中洗去残留的树胶等;清水(干净的自来水)冲洗;在洗液中浸泡约 30 min;清水(干净的自来水)冲洗后,再用蒸馏洗净;在 95% 的酒精(工业用或试剂纯)中浸泡几分钟,乃至保存。用时取出,用绸缎擦干即可。注意:纱布因为棉纤维太多,易粘在玻片上,不宜使用。载玻片最好使用国际标准厚度的类型 1.2 mm。

取材要点:

在符合观察要求的情况下,材料越小越好,体积尺寸一般不超过 0.5 cm。

进行科研用的,材料样本数量要符合统计学的需要,并留有充分的余地。

有特殊需要的材料,如茎尖纵切要看腋芽等结构的,要将材料作好标记——两侧削扁,切片时才有方向性。

固定要点:

固定液的体积为材料体积的 20~50 倍;

固定液开始浸泡时,要对材料抽气,使固定液和今后的蜡液能完全透入材料中;

固定的时间要足够。

透明要点:用叔丁醇脱水,可以省去透明。如用乙醇脱水,则必须透明。

浸蜡(透蜡)要点:浸蜡要从低温至高温,从低浓度到高浓度,使石蜡慢慢渗入组织内,将透明剂替代出来。操之过急,则石蜡浸入不彻底,影响切片。

注意:材料(如石蜡)、用具和操作,都必须无灰尘。温箱的温度过高,会使材料变脆。操作要特别小心,不要把材料弄碎。切记要回收废蜡,并标明日期、蜡的熔点等内容。

包埋:事先用牛皮纸或较硬、光滑的纸折好小纸盒若干(不能用有蜡光的纸,气泡太多,牛皮纸最好)。包埋时,不同的材料必须放在不同的纸盒中,每个纸盒通常装三个材料。纸盒的体积约为 1 cm×1 cm×6 cm。

将小杯中融化的纯石蜡连同材料约 3 个乘热倒入小纸盒中,迅速用热的解剖针、镊子在材料周围轻轻搅动,以消除气泡等。小杯中的蜡不够时,再加熔化好的同种蜡液。视底部稍有凝固,将材料定位,然后将纸盒快速、平稳轻放水面冷却,待面蜡发白,迅速将蜡盒沉入水中(最好在水中加入冰块、或冰块等)。约 12 h 后(要加速可放入冰箱冷藏室),蜡充分凝固就可以修蜡块。小纸盒上必须记录好材料的名称、切片的内容、日期等。已经包埋好的材料如果暂时不能切片,可在包埋状态下长期保存。

要点:

迅速冷却能使蜡的结晶颗粒细小,有利于切片。冷却过慢,石蜡一旦形成结晶就无法切

片。

冬天切片用熔点较低的蜡(如 54℃),夏天切片用熔点较高的蜡(如 58~60℃)。但低熔点的蜡易展平,高熔点的蜡不易展平。

较硬的材料用熔点较高的蜡包埋。包埋的蜡过软,切片时蜡片易后翻或卷曲,难以展平;包埋的蜡过硬,蜡片易被切碎。

修蜡块和粘蜡块要点:

蜡块不能有裂纹和孔隙;

材料要尽量位于蜡块中央;

修出的蜡块的几何形状要标准,粘蜡块时要粘得周正,才能切出理想的蜡带。

蜡边过少,切片易碎。而且,展片时由于蜡边少,没有足够的拉力把皱褶的材料展平,这样的制片质量不高或不能用。

切片要点:安装切片刀的角度基本为 5~8 度,过大、过小都无法切片。蜡片不成蜡带:有时是因为刀切蜡块的一面的劈面不成平面(系磨刀不善造成),这时,可以将刀片的两面交换后再切。

展片和粘片要点:粘片时蜡带的背面(光亮面)自然朝下,才能粘得牢固。

脱蜡、复水、染色和透明要点:

将材料已经干燥了的载玻片装于载玻片架上,以架为单位进行以下操作(一个载玻片架可以装载玻片 20 或 30 片)。

二甲苯 5~10 m 二甲苯 5~10 m 1/2 二甲苯 + 1/2 纯乙醇 5~10 m 纯乙醇 5~10 m 95% 酒精 5~10 m 85% 酒精
5~10 m 70% 酒精 5~10 m 番红^[1] 2~4 h 至过夜 50% 酒精 3~5 s, 快洗 70% 酒精 3~5 m 85% 酒精 3~5 m 95% 酒精
3~5 m 纯酒精 3~5 m 酒精 3~5 m 固绿^[2] 1~10 m, 镜检 1/2 二甲苯 + 1/2 纯酒精 3~5 m 二甲苯 3~5 m 二甲苯 3~5 m
3~5 m 封片 20 d 清片、贴标签

在这一过程中,如番红染色过深,应在染缸中加 1~2 滴浓盐酸,分色或入酸性酒精中分色(醋酸 1 mL + 70% 酒精 100 mL);也可在 50% 酒精中褪色至合适。如材料木质化程度太低,番红难以染色,要延长染色时间。

如果固绿染色过深,可延长在 1/2 二甲苯 + 1/2 乙醇中的时间,褪色至合适,或者用橘红 G 丁香油饱和液复染,进行分色。

封片要点:

二甲苯极易挥发,载玻片从二甲苯中取出后要迅速滴胶,以免材料干燥、开裂或吸收空气中的水分而报废;

注意胶的浓度,太浓时,用适量二甲苯稀释;

胶的数量以刚好不溢出盖玻片为宜(约半滴或一小滴)。

封片后,材料最好要位于盖玻片的中央,不要偏离太多,不便于观察,而且干固后材料容易漏胶。

贴标签要点:待制片干固后(约需 20 d),用毛笔和二甲苯清洗载玻片上多余的封片剂;在载玻片的右侧,贴上标签,注明切片的内容、切片的编号及日期等。如制片不干固前贴标签,容易碰着盖玻片而移位,使载玻片上的材料变形而报废。

1.3 植物超薄切片的制作

1.3.1 超薄切片的应用范围

由于电镜产生的电子束穿透能力很弱,必须把标本切成厚度小于 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下的薄片才适用,这种薄片称为超薄切片。以热膨胀或螺旋推进的方式推进样品切片,切片厚度 $20\sim 50\ \text{nm}$,切片采用重金属盐染色,以增大反差。

在透射电镜的样品制备方法中,超薄切片技术是最基本、最常用的制备技术。

1.3.2 超薄切片的步骤

超薄切片的制作过程基本上和石蜡切片相似,需要经过取材、固定、脱水、浸透、包埋聚合、切片及染色等步骤。

取材的基本要求:

快:即取材动作迅速,组织从活体取下后应在最短时间内(争取在 $1\ \text{min}$ 内)投入 2.5% 戊二醛固定液。

小:所取组织的体积要小,一般不超过 $1\ \text{mm}\times 1\ \text{mm}\times 1\ \text{mm}$ 。也可将组织修成 $1\ \text{mm}\times 1\ \text{mm}\times 2\ \text{mm}$ 大小长条形。因为固定剂的渗透能力较弱,组织块如果太大,块的内部将不能得到良好的固定,从而影响细胞超微结构的保存。

冷:所用的固定液、操作工具要预先冷藏,操作时环境温度最好在低温($0\sim 4^\circ\text{C}$)下进行,以降低酶的活性,防止细胞自溶。

准:取材部位要准确。

固定:

固定的方法有物理的和化学的两大类。物理的方法系采用冰冻、干燥、微波等手段来保持细胞结构;化学的方法是用一定的化学试剂来固定细胞结构。现通常使用化学方法进行固定,有时用物理—化学双固定。

常用固定剂有两种:

四氧化锇(osmium tetroxide,)是一种强氧化剂,与氮原子有较强的亲和力,因而对于细胞结构中的蛋白质成分有良好的固定作用。它还能与不饱和脂肪酸反应使脂肪得以固定。此外,四氧化锇还能固定脂蛋白,使生物膜结构的主要成分磷脂蛋白稳定。它还能与变性 DNA 以及核蛋白反应,但不能固定天然 DNA、RNA 及糖原。四氧化锇固定剂有强烈的电子染色作用,用它固定的样品图像反差较好。锇固定的时间一般为 $1\sim 2\ \text{h}$ 。

戊二醛(glutaraldehyde $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$),戊二醛的优点是对糖原、糖蛋白、微管、内质网和细胞基质等有较好的固定作用,对组织和细胞的穿透力比四氧化锇强,还能保存某些酶的活力,长时间的固定(几周甚至 $1\sim 2$ 个月)不会使组织变脆。缺点是不能保存脂肪,没有电子染色作用,对细胞膜的显示较差。

脱水:

为了保证包埋介质完全渗入组织内部,必须事先将组织内的水分驱除干净,即用一种和水及包埋剂均能相混溶的液体来取代水,常用的脱水剂是乙醇和丙酮。急骤的脱水会引起细胞的收缩,因此,脱水应梯度进行: 70% 丙酮 $15\ \text{min}$, 80% 丙酮 $15\ \text{min}$, 90% 丙酮 $15\ \text{min}$, 100% 丙

酮 20 min(分二次进行)。游离细胞可适当缩短脱水时间。过度脱水不仅引起更多物质的抽提,而且会使细胞皱缩变形、超微结构破坏、同时引起样品发脆,造成切片困难或无法切片。

浸透和包埋:

浸透就是利用包埋剂渗入到组织内部取代脱水剂,这种包埋剂在单体状态时(聚合前)为液体,能够渗入组织内,当加入某些催化剂,并经加温后,能聚合成固体,以便进行超薄切片。目前常用的包埋剂是环氧树脂(epoxy resin)。环氧树脂是一类高分子聚合物,它的分子中含有两种反应基团,即环氧基和羟基。当加入酸酐类时,树脂分子中的羟基能与酸酐结合,形成分子间的横桥连接,这种起横桥式连接作用的交联剂叫做硬化剂,它们参与交联反应,并被吸收到树脂链中。常用的硬化剂有十二烷基琥珀酸酐(或叫十二碳烯基丁二酸酐,简称 DDSA)、甲基内次甲基邻苯二甲酸酐(或叫六甲酸酐,简称 MNA)及顺丁烯二酸酐等。当加入胺类时,就引起末端环氧基相连,形成首尾相接的长链状聚合物。这种促进末端相接的交联剂叫做催化剂或加速剂。常用的加速剂有 2,4,6-三(二甲氨基甲基苯酚)(简称 DMP-30)、二乙基苯胺及乙二胺等。为了改善包埋块的切割性能,某些环氧树脂包埋剂配方中还加有增塑剂,使包埋块具有适当的韧性。常用的增塑剂为邻苯二甲酸二丁酯(简称 DBP)。

包埋操作:常规将组织块包埋多孔橡胶包埋模板中,然后置烤箱烘干,在 45°C(12 h)、60°C(36 h 或更长)烤箱内加温,即可聚合硬化,形成包埋块。

包埋操作中应注意以下几点:所有试剂要防潮,最好存放在干燥器中;所用器皿应烘干;配包埋剂时,每加入一种试剂要搅拌均匀;包埋时动作要轻巧,防止产生气泡;皮肤尽量不要接触包埋剂,以免引起皮炎;盛放过包埋剂的容器要及时用丙酮清洗干净;操作过程最好在通风柜中进行。

超薄切片:

超薄切片前的准备工作包括修块、半薄切片定位等。超薄切片需用超薄切片机进行。根据推进原理不同,将超薄切片机分为两大类:一类是机械推进式切片机,用微动螺旋和微动杠杆来提供微小推进;另一类是热胀冷缩式切片机,利用金属杆热胀或冷缩时产生的微小长度变化来提供推进。

超薄切片的步骤包括:安装包埋块;安装玻璃刀;调节刀与组织块的距离;调节水槽液面高度与灯光位置;调节加热电流及切片速度,切片;将切片捞在有支持膜的载网上。

一般用手工对包埋块进行修整。将包埋块夹在特制的夹持器上,放在解剖显微镜下,用锋利的刀片先削去表面的包埋剂,露出组织,然后在组织的四周以和水平面成 45 度的角度削去包埋剂,修成锥体形。

利用超薄切片机切厚度为 1~5 μm 的切片,称半薄切片。将切下的片子用镊子或小毛刷转移到干净的事先滴有蒸馏水的载玻片上,加温,使切片展平,干燥后经甲苯胺蓝染色,光学显微镜观察定位。如果半薄切片做得好,比一般石蜡切片更能观察到细微结构,效果比石蜡切片要好一些。

半薄切片进行光学显微镜观察的目的:(1)定位:通过光学显微镜观察,确定所要观察的范围,然后保留要用电镜观察的部分,修去其余部分。(2)便于对同一组织的同一部位进行光学显微镜和电镜的对比观察。半薄切片定位以后,要对包埋块作进一步的修整。通常将块的顶端修成金字塔形,顶面修成梯形或长方形(最好是梯形),每边的长度为 0.2~0.3 mm。

超薄切片使用的刀有两种:一种是玻璃刀,另一种是钻石刀。由于玻璃刀价格便宜,使用者较多。制刀用的玻璃为硬质玻璃,厚度为 5~6.5 mm。

玻璃刀用专用制刀机制作。制好玻璃刀后,要围绕刀口制作一只水槽,以便使超薄切片漂浮在水面上。水槽有树胶水槽和胶布水槽两种。树胶水槽有固定的形状,可反复使用。胶布水槽是临时用胶布或专用塑料条制作的。装好水槽后,用熔化的石蜡封固接口,防止漏水。

电镜中使用的载网有铜网、不锈钢网、镍网等,一般常用铜网。载网为圆形,直径 3 mm。网孔的形状有圆形、方形、单孔形等。网孔的数目不等,有 100、200、300 目等多种规格,可根据需要进行选择。

挑选并清洗好载网之后,要在载网上覆盖一层薄膜,这层薄膜称支持膜,厚度为 10~20 nm。对支持膜的要求是透明无结构,并能承受电子束的轰击。常用的支持膜有火棉胶膜及聚乙烯醇缩甲醛膜(Formvar 膜),一般采用后者。

染色:

一般是用重金属盐与组织细胞中某些成分结合或被组织吸附来达到染色的目的。重金属的原子对电子束形成散射,从而提高图像的反差。常用的染色剂有醋酸铀和柠檬酸铅。染色方法有两种:

组织块染色 在脱水至 70%乙醇或丙酮时,将组织块放在用 70%乙醇或丙酮配制的饱和醋酸铀溶液中,染色时间 2 h 以上,或在冰箱中过夜。

切片染色 预先取一个清洁的培养皿,将石蜡溶解制作成蜡板,然后滴数滴染液于蜡板上,用镊子夹住载网的边缘,把贴有切片的一面朝下,使载网浮在液滴上,盖上培养皿,染色 10~20 min。载网从染液中取出后,必须尽快用蒸馏水清洗干净。在染色过程中,铅染液容易与空气中的二氧化碳结合形成碳酸铅颗粒,而污染切片。因此,在保存和使用染液时,要尽量减少与空气的接触。为防止铅沉淀污染,可在培养皿内放置少许氢氧化钠,以吸收空气中的二氧化碳。

第二章 植物标本制作

2.1 植物标本的采集

一份记录完整的标本包含着一个物种的大量信息,诸如形态特征、地理分布、生态环境、物候期、当地的俗名、当地的利用等等。这些信息是我们进行植物研究和利用的第一手资料和依据。

2.1.1 采集标本所需要的器具

(1) 标本夹

供采集标本和压制标本之用,是用木板条作成的长约 45 cm,宽约 30 cm 的木制夹板。标本夹分为背夹和压夹两种(如图 2.1 所示),前者(图 2.1a)最好是装有尼龙搭扣和背带,以方便在野外采集时随时将标本压入标本夹中,防止采集的标本失水皱缩;后者(图 2.1b)适用于标本的集中压制。

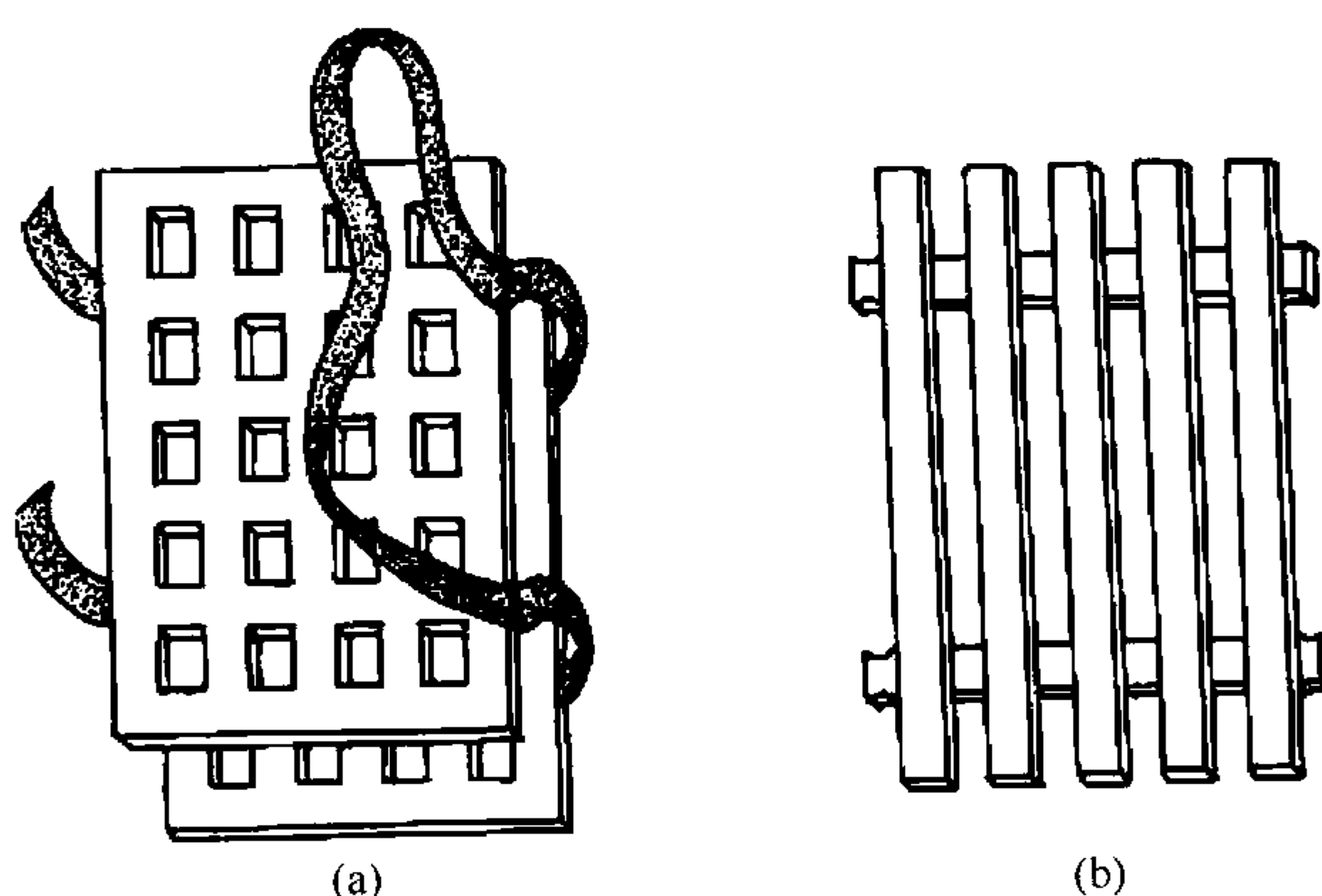


图 2.1 标本夹
(a)背夹;(b)压夹

(2) 修枝剪用以剪断植物的枝条,通常有一般修枝剪和高枝剪(长柄修枝剪)两种。

(3) 小锄头(采集杖)用以挖掘植物的根、鳞茎、球茎、根状茎等地下部分,或石缝中的植物。

(4) 小手锯用以采集木材标本,或锯树枝之用。

(5) 采集袋在采集过程中装新鲜标本材料时使用,是用便于携带的塑料或其它材料做成的袋或包。

(6) 吸水纸用以压制标本时吸收植物水分之用,各种纸张均可,但以吸水性强的麻皱纹纸为佳。

(7) 绳子在捆压夹时使用。

(8) 手持放大镜用于在野外采集标本时,观察植物特征之用。

(9) 高度表用于测量采集地的海拔高度。

(10) 指北针用于观察方向和坡向之用。

(11) 全球定位系统用于确定经纬度等。

(12) 米尺用于测量长度。

(13) 号牌(标签)用硬纸做成,系于每个标本之上,在野外填写采集人、采集号、采集地等信息。

标签,一端穿孔、穿线,写上采集号后,系在标本上,具体式样如图 2.2 所示。

(14) 野外采集记录本在野外采集时,用于记录植物的产地、生境、特征等各种应记事项。大小约为 7 cm×10 cm,生境和特征,具体式样如图 2.3 所示。

(15) 小纸袋用于保存标本上脱落下来的花、果、叶及采集种子。

(16) 不同大小的广口瓶(根据需要而定)。

○
河科大植物标签
采集号_____
采集地_____
海拔_____
日期_____
采集人_____

图 2.2 号牌信息

河南科技大学植物标本野外记录签			
采集号_____	采集数_____	标本号_____	
采集人_____	日期_____		
采集地_____			
GPS 点_____			
海拔_____ m	坡向_____	坡度_____	坡位_____
地形_____	地质_____	土壤_____	
小生境_____			
习性_____	高度_____ m	胸径_____ cm	
汁液_____	特殊气味_____		
老树皮_____	叶_____		
花_____	果_____		
当地用途_____			

图 2.3 植物标本记录项目

(17) 铅笔、橡皮等文具用于填写采集记录和号牌等。

(18) 解剖工具。

(19) 吸水纸:易于吸水的草纸或旧报纸。

(20) 照像机(摄像机)用于拍摄植物形态、生境、居群、植被等的图像资料。

此外,还应根据需要带上望远镜、手电筒以及其他生活用品和常用药品等。

2.1.2 采集标本的注意事项

一份合格的标本应该具备以下几个条件:

- 有花或果,或含有重要形态鉴别特征,例如竹类标本要有几片箨叶、一段有分枝的竹竿,寄生植物要有寄主等等。

- 标本上挂有号牌,号牌上写有采集人和采集号,据此可以查到采集记录。

- 附有一份填写清楚而详尽的采集记录,包括采集日期、地点、海拔、生境、性状等各项都

要填写清楚。采集地点要填写详细,不能只填××县或××山,要填到具体的小地名,有条件的的话,可以采用GPS定位,要让他人据此可以再次采到该种标本。对标本本身难以反映的植株高度,质地、花果色泽等性状,尤其需要填写清楚。

每种植物都有自己的生长发育规律(物候规律),在采集标本前,应该根据有关的资料,弄清具体植物的物候规律,才可能得到各类不同时期的标本。

1)采集完整的标本:种子植物的分类和鉴定以其根、茎、叶、花、果实和种子等各种器官的形态特征为主要依据,因此,采集的标本若缺少以上一部分,在鉴定学名时,有时会十分困难,甚至无法鉴定,如伞形科、十字花科、禾本科等,如没有花、果,是无法鉴定的。所以应尽量采花、果、叶、茎与根等具备的完整标本,并尽量体现其分枝方式。但由于受生长季节的限制,如果不能同时采得,亦可在以后设法补采,使其完备。

2)标本大小掌握在长40 cm、宽25 cm范围内,一式几份(数量视需要而定),稍加修整并挂上号牌。

3)对具有地下茎(如鳞茎、块茎、根状茎等)的植物,如百合科,石蒜科、姜科、天南星科等,应特别注意采集其地下部分。

4)竹类标本要有几片秆箨(笋壳)、一段有分枝的竹竿、地下茎、枝叶,分别标上同号标签,注意保护好箨片。

5)雌、雄异株的植物,应分别采集雌株和雄株,分别编号并注明它们之间的关系。雌雄同株植物,最好两种花都能采到,以便研究、鉴定。

6)采集草本植物,应采带根的全草;如基生叶和茎生叶不同时,要注意采基生叶。高大的草本植物,采下后可折成“V”或“N”字形,然后再压入标本夹内。也可选有代表性的剪成上、中、下三段,分别压在标本夹内,但要注意编同一的采集号。

7)乔木、灌木或特别高大的草本植物,只能采集其植物体的一部分。采集的标本应尽量能代表该植物的一般情况。最好同时拍一张该植物的全形照片,以补标本的不足。

8)水生草本植物,提出水面后,很容易缠成一团,不易分开,如金鱼藻、水毛茛、狸藻等。遇此情况,可用硬纸板从水中将其托出,连同纸板一起压入标本夹内。这样,就可保持形态特征的完整性。

9)有些植物,幼叶和老叶的叶形或毛被常常不同。这时,两者都要采。对一些先花后叶的植物,可以先采花枝标本,以后再在同株上补采枝叶和果实标本。很多木本植物的树皮的颜色和剥裂情况是鉴定的依据,可以剥取一块树皮附在标本上。如果同一植物的枝条(或叶)外形有两种类型,如柘树有的没有刺,有的有刺,则两类枝条(或叶)都应采。

10)藤本植物的标本,应该能够充分表示出藤本植物的特征,如具有卷须等。

11)寄生植物的标本,应连同寄主一起采下。并要分别注明寄生或附生植物及寄主植物。

12)除非特殊需要,一般不可采集带有病菌或受到机械损伤的植株或枝条为标本。

13)采集标本的份数,一般同一植物要采2~3份,给以同一编号,每份标本上都要系上标签。标本除自己保存外,对一些疑难的种类,可将其中同号的一份送研究机关,请代为鉴定。若遇稀少和奇异的、或有重要经济价值的植物,还须多采。

14)景天、马齿苋等肉质或多汁植物以及百合等植物的鳞茎,在直接压入标本夹中后,还会继续生长;有些植物,如云杉、冷杉等的标本在压干时,其叶片容易脱落,这些植物在采集时,可置入沸水中几分钟,或置入酒精中片刻将其杀死,再进行压制;也可用快速干燥的办法,如用微波炉处理后再压制。对肉质或多汁的果实也可用固定液浸泡保存。当上述鳞茎、球茎或果实

较大时,可在压制腊叶标本时将其纵向切开。

15)浮水或沉水的水生植物采集后容易变形,采集时可用将折叠纸或窗纱置入水中标本的下方,轻轻将标本托出水面,连同折叠纸或窗纱一起压制,以保持其形态。

16)采集标本的时,若遇有巨大叶片的植物,如牛蒡等,在一张纸上压不下,在这种情况下,可以将一片叶子分成二至三段分别压制;或者也可沿叶脉(留叶基和先端)剪去一半,大型羽状复叶可剪去叶轴一侧的小叶,但应该留下小叶的基部和复叶顶端的小叶或顶端裂片,以表明小叶着生的情况。

17)对于垫状或丛生植物,如果整株采集,则不宜过度修剪。

18)若植株具异型叶(不同形状的叶片),也应尽可能收集在同一标本上。

19)蕨类植物的标本:应该具有孢子叶和根茎,不然就不容易鉴定种类。如果植株太大,可以采叶片的一部分(但要带尖端、中脉和一侧的一段),叶柄基部和部分根茎,编同号标签。同时认真记下植物的实际高度、阔度、裂片数目及叶柄的长度。

20)苔藓植物的标本,要力求采到生有孢子囊的植株。如果有长在地面上的匍匐主茎,也一定要采。附生在树干、树枝上的,要连树枝树皮一起采下。苔藓植物有的单生,有的几种混生,应尽力做到每一种做成一份标本,分别采集,分别编号。孢子囊没有成熟的、精器卵器没有长成的也要适量采一些,可以研究形态发育过程。标本采好以后,要分别用纸包好,放在软纸匣里,不要夹,不要压,保持它们的自然状态。

21)采集标本时要注意保护资源,尤其是要保护好珍稀植物资源。标本不要采集得过大,数量不要采得过多,过大和过多的标本在标本压制时都要造成浪费。不要将整株植物连根拔起(个体数量很多的草本植物例外),不要采集太小的幼苗,采集小树的标本时,采侧枝而不采主枝。

22)在野外采集标本的过程中,每一份标本都应该有一个采集编号,以便在制作标本、室内研究、鉴定或作为凭证时与该号对应的野外记录相对照,填写或确定该标本的采集信息,并确保采集信息无误。

23)做好野外记录。采标本时一定要认真填好采集记录。

2.1.3 植物标本的压制和整理方法

采集标本时,最好在野外及时进行标本的压制,这样做至少有两个好处,其一,可以准确地记录下该标本的生境、海拔及习性等重要内容,其二,可以避免标本失水起皱、变色(变黑),而难于压制。一些幼嫩、柔弱的草本植物,如凤仙花科、部分荨麻科、部分伞形科、部分蕨类植物等非常容易失水,采集后如不及时压制,就很难得到形态和颜色都完好的标本。

压干法是制作腊叶标本的主要干燥方法。压干的方法是把每日在野外采得的标本,首先压在背夹内,采集回来后,对所采标本进行整理,并用吸水纸更换在压夹内,用绳子捆紧。以后不断更换吸水纸,直至标本干燥为止。

标本采来后,如果在野外采集时就已经压制的标本,当天晚上应该用干纸更换一次。如果在野外没有进行及时压制的标本,当天晚上应该用干纸尽快压制。

第一次压制标本时,要同时对标本进行初步整理,即通过修剪使标本大小合适,去除多余的枝叶,修枝剪叶时注意尽量保留花和果实。

压制标本时应该注意以下方面:

- 标本的大小适当,美观,否则,可将叶片等折叠或修剪至与台纸相应的大小。

- 压制标本时要尽量使花、叶、枝条展平、展开,姿式美观,不使多数叶片重叠。若叶片过密,可剪去若干叶片,但要保留叶柄,以便指示叶片的着生位置。

- 压制的标本要有叶片的正面,也要有部分叶片展示反面,以便于观察。
- 茎和小枝在剪切时最好斜剪,以便展示和露出茎的内部结构。
- 落下来的花、果或叶片,要用纸袋装起,袋外写上该标本的采集号,放在标本一起。
- 在压夹内压制标本时,应特别注意使标本夹内上下二标本错开放置,使标本夹内的标本尽量摆放平衡。否则,柔嫩的叶片、花瓣等可能会得不到压力而在干燥时起皱褶。
- 在标本压入草纸中时注意解剖开一朵花,展示内部形态、以便以后研究。
- 标本与标本之间,须放数页吸水纸(水分多的植物,应多加吸水纸),然后压在压夹内,并加以轻重程度适当的压力,用绳子捆起后放在通风之处。
- 换干纸时应对标本进行仔细整理,换干纸要勤,并应在以后换纸时随时加以整理。
- 已干的标本要及时换成单吸水纸后另放在其它压夹内,以免干标本在夹板内压坏。

第一次换纸(翻标本)时,要同时对标本进行进一步的整理。这次整理最为重要。标本在标本夹内压了一段时间后,基本被压软了,此时最容易整理,如果等标本干时再整理就容易折断标本。整理时要注意去除多余的枝叶,不使多数叶片重叠,褶皱的叶子、花瓣要拉开,叶子要正面和反面的都有,以便今后观察叶的正、反面上特征;落下来的花果和叶要用纸袋装起来,和同号标本放在一起,并编上相同的号码。标本中间隔的纸多一些,就压得平整,而且干得也快。前三天每天应换2次干纸,后二天每天换一次干纸,直至标本完全干为止。

在换纸或压标本时,植物的根部或粗大的部分要经常掉换位置,不可集中在一端,致使高低不均,同时要注意尽量把标本向四周放,绝不能都集中在中央,否则也会使中央突起很高,标本压不好。在压标本或换纸时,各标本要力争按编号顺序排列,换完一夹,应在夹上注明由几号到几号的标本,以及采集的日期和地点,这样做既有利于将来查找,又可以及时发现换纸过程中丢失的标本。

换下的来每一张标本纸应该翻过来背面朝上放置,这样可以及时发现有无标本黏附在换下来的标本纸上,而不至于丢失标本。

换纸时还应注意,一定要换干燥而无皱褶的纸。纸不干吸水力就差,有皱褶会影响标本的平整。可以将体积较小的标本数份压在一起(同一号的),但不能把不同种类(不同号)放在一张纸上,以免混乱。

一些肉质植物,如景天科、苦苣苔科、天南星科、兰科等的一些植物,其标本特别不易压制干燥。在压制时,须把它们先放入沸水中煮3~5 min,然后再照一般的方法压制,这样处理可以防止落叶。

换纸时最好把含水多的植物分开压,并增加换纸的次数。

2.2 植物标本制作和保存

2.2.1 蜡叶标本

(1) 制作蜡叶标本的意义

“没有蜡叶标本,也就没有分类学”。这句话道出了蜡叶标本的重要意义。植物分类学对近50万种植物进行分门别类,按界、门、纲、目、科、属、种逐级归类,最后要确定到物种,而蜡叶

标本就是物种的具体佐证或模式。

(2) 植物标本的压制

采集的标本最好边采边压,这样得把标本夹带到野外。如果不能在野外压制,把标本带回宿营地压制,则不能过夜,必须当天压制。在压制标本时要用到标本夹、吸水纸和瓦棱纸,瓦棱纸有利于透气。压制时,将标本放在吸水纸中间,上下都用瓦棱纸隔开,最后将标本夹捆紧。在有条件的地方,可用电吹风对着瓦棱纸吹,加速脱水干燥。每天更换吸水纸2次,3~5 d即可压好。秋天的标本水分少,比春天的标本好压。在压制标本时,要注意标本的整体造形,同时将部分叶片扭折,使叶背向上。在第一次更换吸水纸时,要注意整理标本,使叶片平整,造形美观,花果位置适当。如果叶片太多,相互堆叠在一起,而又无法展开时,可以摘去部分叶片,但要保证能看清正常的叶序。对于木本植物的枝条,可以用枝剪修饰下再压制。有的标本压制时叶片极容易脱落,可先将鲜标本投入沸水中20~30 s,晾干水后再压。在压制过程中,注意每个标本的号牌不能丢失。采集签一般不要放在标本旁,这样容易丢失。应在标本上过台纸后,直接抄写或贴在台纸上。

另外,有些标本采集时可能具有较大的地下茎,不便于压制,应系上号牌,单独处理,烘烤或日晒,待干燥后同标本一道装上台纸。有些珍贵的果实或种子应装入小纸袋,在袋上编上同植株标本相同的号码,也单独存放,以免弄丢。待标本制好后,将纸袋贴在台纸上。

(3) 植物标本的装订制作

1) 蜡叶标本的消毒

用草纸压制干燥后的标本称为蜡叶标本。蜡叶标本在上台纸前应进行消毒。消毒的方法是把标本放进消毒室和消毒箱内,将敌敌畏或四氯化碳,二硫化碳混合液等置于玻璃器皿内,利用气熏杀标本上的虫子或虫卵,约三天后即可取出上台纸。也可以将标本放入零下20℃以下的冰柜中进行低温杀菌,但是需要一周以上的时间。后者没有污染,比较环保和安全。

2) 上台纸

所谓台纸,就是白色的纸板(8开白板纸或卡片纸),尺寸约39 cm×27 cm。

上台纸,就是平整地将台纸放在桌面上,然后把消毒好的标本放在台纸上,摆好位置,右下角和左上角都要留出贴定名笺和野外记录笺的位置。这时,便可用小刀沿标本各部的适当位置上切出数个小纵口,再用具有韧性的白纸条,由纵口穿入,从背面拉紧,并用胶水在背面贴牢。这种上台纸的方法,既美观又牢固,比在正面贴的方法要好得多。上台纸时最好不用浆糊,因为浆糊容易生虫,损坏标本。

对体积过小的标本,如浮萍,不使用纸条固定时,可将标本放在一个折叠的纸袋内,再把纸袋贴在台纸的中央,这样在观察时可随时打开纸袋。

把植物标本固定在台纸上的具体操作方法如下:

①合理布局 把标本放在台纸上,根据标本的形态,或直放,或斜放,并留出将来补配花、果以及贴标本签的余地,做到醒目美观,布局合理。

②选点固定 根据已放好的标本位置,在台纸上设计好需要固定的点们。固定点不宜过多,主要选择在关键部位,如主枝、分枝、花下、果下等处,能够起到主、侧方向都较稳定的作用。

③切缝粘条 固定标本有的是用白色细纸条直接粘在台纸正面上,或切缝粘在台纸背面;也可用橡皮膏或透明胶带粘在台纸正面上,甚至还有用针线缝在台纸上的。不过,这些方法在显示标本的整洁美观方面都不十分理想。

为了使标本固定在台纸上,同时又不因固定粗放而影响美观,近年来我们选用细玻璃纸条

来固定标本,在一定距离内几乎看不到有明显的固定点痕,这对于保持标本的完整美观以及持久性等方面都有良好的效果。

用玻璃纸条固定标本,先得将无色透明的玻璃纸(不一定买整张玻璃纸,可利用各种商品包装的玻璃纸)剪成2~3 mm宽,4~5 cm长的细玻璃纸条。然后在已确定固定点位的台纸上,用锋利刀片切一长约5 mm的缝隙。各个固定点不要同时切缝,而是固定一点再切下一点,并且第一次的固定点要选择在本枝条的关键部位,也就是先固定主枝(茎),接着再固定旁侧枝。每次下刀切缝前要认真考虑好,不要切后又改变位置再切,影响台纸的整洁美观。一般来说,除先固定主枝(茎)外,其他各固定点的次序,可根据标本的具体情况,如枝叶的扩展、扭曲等来确定。

固定点切好缝后,用小镊子夹住玻璃纸条的一端轻轻穿过切缝,从台纸后面拉出少许;如用小镊子夹穿不便,还可配用刀尖轻轻塞穿。接着,将玻璃纸条的另一端横搭过固定的枝(茎)并穿过同一切缝从台纸的背面拉出。此时,台纸的背面已有两个纸端,可用小镊子夹住拉直拉紧,边拉边看台纸正面被固定的枝(茎)是否已被拉紧紧贴到台纸面上,然后再将玻璃纸条的两端左右分开,涂些胶水,平整地粘在台纸的背面。至此,这个固定点已经固定完毕,再依此分别固定其他各点。

3) 加盖衬纸

为了保护标本不受磨损,通常要在固定完好的标本上加盖一张衬纸。考虑到取用方便,可选用半透明纸,既可防潮,又耐磨擦。衬纸宽度与台纸宽度相同,只是在固定的一端稍长出台纸4~5 mm,用胶水涂在台纸上端的背面,然后把衬纸的左、右、下各边与台纸对齐,把上端长出的4~5 mm纸折到台纸背面贴齐粘平即可。

用一般无色透明的玻璃纸做衬纸,透明度虽好,但粘着后遇潮易生皱褶,不宜使用。近年来用塑料袋封装各种标本,保存效果也很理想。

4) 贴标本签

制成的腊叶标本需及时加贴标本签,一般贴在台纸正面的右下方,标签的右边和下边与台纸对齐,或各边距台纸边缘1 cm左右。

贴标本签也可在加盖衬纸以前进行。

5) 蜡叶标本的保存和入柜

凡经上台纸和装入纸袋的植物标本,都应放进标本柜中保存。

标本柜的规格以铁制的最好,可以防火,但价格贵,也可以用木制标本柜。通常采用二节四门的标本柜,柜分上下二节,这样搬运起来方便。每节的大小约为高80 cm,宽75 cm,深50 cm。每节分成两大格,每格再以活板隔成几格,上节的底部左右各装活动板一块,用时可以拉出,供临时放置标本用,每格内可放樟脑防虫剂,以防虫蛀。

6) 蜡叶标本在标本柜内的排列方式

蜡叶标本在标本柜内的排列方式主要有以下几种,应根据不同情况、不同需要以及标本的多少,采取不同的方式。

①按分类系统排列:各科的排列顺序可按较为完善的植物分类系统,如恩格勒系统、哈钦松系统等排列,一般较大的标本室都这样作,这样整理和查找起来比较方便。可以将各科给以特定的顺序号(系统科号),如哈钦松系统中,蔷薇科为143号,菊科238号,禾本科为326号等。只要是哈钦松系统,这些科号在世界各地的植物标本室和工具书中都是一致的,非常统一和规范,便于自己和他人使用。

②按地区排列:把同一地区采来的标本放在一起,这样在研究地区植物时比较方便。如大围山自然保护区植物等。

③按标本的拉丁字母的顺序排列:即科、种的顺序全按拉丁文的字母顺序来排列,这种排列方式,对于熟悉科、属、种的拉丁学名的人,查找标本极为方便。也有在标本不太多的情况下,采用中文笔划的顺序排列,这对不熟悉拉丁学名的人较为方便。

(4)标本的消毒与保存

标本鉴定过之后,应抓紧进行消毒处理。当标本数量较少时,用升汞消毒。取 1 g HgCl_2 溶于 100 mL 无水乙醇中,待全部溶解后,用毛笔蘸药水涂抹标本,对于较大的花果,应多涂几次。涂抹过后乙醇挥发,而升汞留在标本上。为了安全,应避免手和皮肤接触药液。消毒后,在标本台纸的右上方盖上“升汞消毒”字样的图章。一般隔 3~5 a 后,还需再涂抹一次升汞。如果标本数量多,或者是整个标本室内的所有标本均要消毒,用毛笔蘸药涂抹效率太低,可用气体熏蒸消毒。将标本堆放在一起,用密封的塑料袋罩上;或将标本室门窗关闭严密,标本柜门开着;然后用四氯化碳和二硫化碳的混合液熏杀,或用敌敌畏和二硫化碳混合液或氰化钾和稀硫酸进行熏杀,一般 2~3 d 后才开门放气,并注意安全,观察风向。

消毒之后的标本可入柜保存。

2.2.2 浸制标本

在制作浸制标本时,新鲜材料不宜装得太多,以免影响药液的浓度而使标本变质,一般固定液是材料的 8~10 倍。浸制标本的制作方法有很多,这里介绍几种主要方法。

(1)防腐浸制标本

为了防止植物标本腐烂变质,达到长期保存的目的,可制成防腐浸制标本,但材料容易褪色。

1)F. A. A. 固定液

这是植物上常用的固定剂,又称万能固定液,是甲醛、冰醋酸和乙醇的混合液。一般配制比例为 50%乙醇 90 mL,冰醋酸 5 mL,甲醛(其浓度为 37%~40%,称福尔马林)5 mL。各种成分可以适当调整,乙醇也可用 70%浓度。

2)甲醛水溶液

用 5%~6%的甲醛水溶液(海水、河水、自来水均可)保存标本,注意瓶内保存的标本不要太多。

3)乙醇水溶液

用 60%~70%乙醇水溶液保存标本,并适量加入甘油。此液保存标本,容易使组织脱水收缩,并且褪色较快。

4)冰醋酸水溶液

用 3%~5%冰醋酸水溶液保存标本。

在以上 4 种固定液中,第 1 种是混合固定液,此外还有卡诺固定液、吉尔森固定液、那瓦新固定液等,都是混合固定液;后 3 种为简单固定液,像苦味酸、铬酸、重铬酸钾、升汞和四氯化铁等也可配成简单固定液。

(2)保色浸制标本

如果在制作浸制标本时要求保色保存,可以配制特殊的固定液。保存保色浸制标本时,一定要避光保存,防止氧化,减缓褪色速度。

1) 绿色标本的浸制

将 10~20 g 醋酸铜粉末溶于 100 mL 的 50% 醋酸中,加水稀释 3~4 倍,加热升温至 70~80℃,再将绿色标本投入液体中并翻动,经过 10~30 min,标本的绿色消失后又重新恢复,取出洗净药液,放入 5%~6% 甲醛溶液中保存。这是利用温热药液快速处理的方法。

另外,也可进行慢处理,取 75 mL 硫酸铜饱和水溶液,加 50 mL 甲醛,再加水 250 mL。将绿色标本放入此溶液中 10~20 d,标本的绿色先消失,然后慢慢恢复绿色。待颜色稳定后,取出标本冲洗干净,放入 5%~6% 甲醛溶液中长期保存。

对于较大的未成熟的绿色果实,可放入硫酸铜饱和溶液中 2~5 d,待颜色稳定后,取出洗净,再放入 0.5% 亚硫酸水溶液中巩固 1~3 d,最后放入 1% 亚硫酸水溶液中,加适量甘油,便可长期存放。

2) 红色标本的浸制

先将红色标本放入 10%~15% 硫酸铜水溶液中,或放入由 4 mL 福尔马林、3 g 硼酸和 400 mL 水的混合液中,浸泡 24 h,如果药液不混浊,则可转入保存液中。保存液的配制有很多种方法,常用的有:A、25 mL 福尔马林、25 mL 甘油和 1 000 mL 水;B、30 g 硼酸、20 mL 福尔马林、130 mL 75% 乙醇和 1 350 mL 水;C、20 mL 亚硫酸、2 g 硼酸和 1 000 mL 水。

3) 黄色标本的浸制

用 6% 亚硫酸 268 mL、85% 乙醇 568 mL 和 450 mL 水配成混合液,直接将黄色果实等标本放入长期保存。

4) 白色或黄色标本液浸法

用饱和亚硫酸 500 mL、95% 酒精 500 mL 和蒸馏水 4 000 mL 配成溶液,此液有一定的漂白作用,液浸后标本较原色稍浅一些,但增加了标本的美感,用以浸制梨的果实标本效果较好。

5) 黑色和紫色标本的浸制

将材料浸入 5% 硫酸铜水溶液中 24 h,然后保存在由 45 mL 甲醛、280 mL 的 95% 乙醇和 200 mL 水配制的混合液中。若发现有沉淀,过滤后再使用。

或福尔马林 500 mL,饱和氯化钠溶液 1 000 mL,再加蒸馏水 8 500 mL,待静止后将沉淀滤出,即可做浸液保存黑、紫及紫红色植物标本,如保存黑色、紫色、紫红色葡萄等标本效果较好。

另一种方法是用福尔马林 10 mL,饱和盐水 20 mL 和蒸馏水 175 mL 混合而成的浸液,经试用对紫色葡萄标本有良好的保色效果。

6) 蓝色标本的浸制

先将标本放入 5% 硫酸铜水溶液中 24 h,取出转入由 6 mL 甲醛、2 mL 甘油、3 g 氢氧化钠和 200 mL 水配制的混合液中保存。

在制作保色浸制标本后,瓶口一定要用石蜡或凡士林密封严实,并避免阳光直射。

2.2.3 形态、立体标本

为比较各种不同植物在形态外貌和内部结构上的差异,可以制作植物形态标本和立体标本。

(1) 根的形态标本

根的各种变态标本以及根瘤菌根标本,适宜制成浸制标本。在制作根的浸制标本时,要用玻璃棒将根系扎住,让其在瓶中自然展开,具有立体效果。在瓶外贴上标签,注明植物名称、根(系)类型、制作日期和制作单位或制作人。

(2) 茎的形态标本

芽的类型标本宜制成干标本,将不同类型芽的标本装入同一标本盒内,便于观察和比较。选材时要选饱满的芽,在开放前连同枝一起剪下,风干后用含 1% 升汞的无水酒精药液消毒,并成排装入标本盒,贴上植物名称和芽的类型标签,注明制作日期和制作人。

地下茎的各种变态标本适宜制作浸制标本。由于地下茎含水分较多,先用 5% 福尔马林溶液浸泡 1 周左右,然后再换入 5%~6% 福尔马林溶液中长期保存。为了便于比较,应将各种地下茎固定在玻璃条上,放在同一标本瓶中。在瓶外贴上标签和说明。

地上茎的各种变态标本则宜制成干标本,放入标本盒中展示。将各种变态茎截取大小适宜,放在通风处干燥后,涂抹 1% 升汞消毒,并排装入标本盒,贴上标签即可。

茎的分枝类型标本可制成干标本,选择典型的代表性植物,截取具有典型特征的部位,压干或风干,消毒后装入标本盒。

(3) 叶的形态标本

按照压制蜡叶标本的方法,用吸水纸压制,用升汞消毒后,按各类型装订在台纸上。

叶的形态标本也可制成假绿标本。将各种待压制的叶片放入 3%~5% 的醋酸铜或硫酸铜水溶液中,加热至 60℃ 左右,并不断翻动,待叶片绿色消失又重新恢复并稳定后,取出叶片,洗净晾干,再压制标本。

(4) 花和花序的形态标本

花和花序的形态标本,应制成浸制标本或保色浸制标本。如果经济条件允许,制成保色浸制标本更理想。制作时每个标本瓶内只放一朵花或一枝花序,用铁丝盘绕,使材料直立向上或向下,这样观察起来更加方便。固定液用 5% 福尔马林溶液,或 F. A. A. 固定液,或保色保存液。除此以外,还可用烘干的硅胶包埋干燥,或低温冷冻干燥,也可用砂埋后在微波炉中干燥,制成立体干花标本。

(5) 果实和种子形态标本

肉质果实的形态标本,应制成浸制标本或保色浸制标本。干果及种子的形态标本,则制成干标本,装入标本盒,或装入玻璃的种子瓶内。为教学的方便,应将不同类型的典型果实和种子并排放入标本盒内。注意标本要用升汞消毒,以防虫蛀和霉烂。

(6) 立体标本的制作

1) 立体干标本

利用干燥器和硅胶可以制作立体标本。先将变色硅胶在 103~105℃ 下干燥后,将新鲜标本放入干燥器中,并用干硅胶包埋,用凡士林封住盖口。待硅胶由蓝色变成粉红色,移开盖子,取出立体的干标本,放入空标本瓶中,再放几粒硅胶并封住瓶口,贴上标签。另外,也可用微波炉烘干立体标本,但需砂子或石英砂包埋标本,防止干燥过程中材料因脱水而变形。另外,标本要小,不要放在转盘中央,以免烘焦。

2) 维管束立体展示标本

将幼小草本植株、木本枝条或花序,经过染色和透明后,制成可展示维管束分布的立体标本,这对教学工作十分有用。将 0.5 g 碱性洋红溶于 2 mL 的 95% 乙醇中,加水 10 mL;然后将材料(新鲜)插入该液中 24 h,染料沿着维管束上行,待染液到达顶端后将材料分别浸入 15%、30%、50%、80%、95%、100% 乙醇中脱水脱色,每档 3~4 h;再浸入二甲苯和无水乙醇各半的混合液中透明 5~7 h,转入纯二甲苯中浸泡透明 1 d。这时整个材料是无色透明的,仅内部维管束是红色的。最后将材料放入盛有纯二甲苯的标本瓶中长期存放,贴上标签,注明植

物名称、制作日期和制作人。

2.2.4 其它标本制作

(1) 盒装植物标本制作法

已压干的植物标本,除固定在台纸上使用、保存外,还可根据教学或展览等的需要装入标本盒内。盒装植物标本的制作方法介绍如下:

1) 制备纸盒

根据标本的大小,可预先制备各种尺寸的标本盒。为了便于存放或展出,各种标本盒的规格最好统一。标本盒通常是用较厚的草板纸制成,分盒盖和盒底两部分,盒盖上面镶有玻璃,盒边四周糊以漆布或薄人造革、电光纸等。

2) 装盒垫棉

植物标本装盒以前,先在盒底放些防腐、防虫的药剂,如散碎的樟脑块、樟脑粉等。

玻璃面的盒装标本,一般都要在盒底垫上棉絮;垫棉质量的好坏直接影响标本的观瞻。

盒内所垫棉絮通常选用医用脱脂棉。市售普通脱脂棉的纤维压得比较紧,需经加工才能垫用。垫棉时要一把一把地用手将棉纤维拉顺,随拉随铺,铺齐铺平,切不可杂乱铺垫。所铺垫的棉絮至少要高出盒底4倍左右。

3) 置放标本

把标本按适当布局平放在棉层上,加配的花、果等也一并置于适当的位置。棉层的右下方放好植物标本签。

4) 盖盒封装

把玻璃盒盖平稳地盖向盒底,盖盒过程中随时注意调理标本不使移动位置。然后在每盒边上插入2~3枚大头针,将盒盖固定牢靠。

(2) 透明胶带粘贴法

为了满足教学或课外辅导的需要,有些植物标本可用透明胶带粘贴,以利于传阅、保存。

1) 选择植物

宜选取含水分较少的枝、叶、花等。含水分多的植物如仙人掌类的茎、花等不易脱水,容易霉烂,不宜选制。

2) 加工整形

小型的开花植物,可略加整理,拭去浮尘,摘掉重叠的不必要的旁枝侧叶,即可准备粘贴。

枝干较粗时,可用解剖刀将枝干纵向剖去一部分;剖面要削平,以便上纸粘贴。

花朵较大时,可将花的下半部分用解剖刀去薄切平,只留完整的正面,以便粘贴胶带。也有将花朵全部剖开只粘贴花瓣、花蕊等部分结构的。

3) 衬纸粘贴

为了衬托花、叶颜色,先根据花、叶的原色准备好相应的颜色的电光纸,例如红花就以红色电光纸做衬纸,绿叶就以绿色电光做衬纸,把花、叶等分别放在不同颜色的电光纸上,用适当宽度的透明胶带自上而下地压住。

用圆头镊子尖沿着花、叶边缘把透明胶带各压一周圈,使胶带边缘紧紧压在电光纸上。

再用弯头小剪刀把已压好的花、叶紧靠边缘剪下。

剪下的花、叶标本,可在衬纸背面涂上胶水,根据标本的大小另粘在不同尺寸的台纸上,然后加贴标本签,放入书页或植物标本夹内,几天后即可取出存用。

请注意,目前市售的透明胶带宽窄不一,有的仅 1 cm 左右,也有 3~5 cm 的,可多备几种,根据需要选用。透明胶带要注意妥善保存,最好放在洁净的塑料袋内,防潮、防热、防尘,保持胶带的洁净透明。

(3)植物叶片拓印法

植物叶片是植物鉴定分类的重要依据,采集各种叶片,用颜料着色,将它们拓印下来,制成比较系统的拓印叶片,虽然不属于植物标本,但对帮助学生辨认叶片,巩固基础知识,以及通过课外辅导培养动手操作能力等方面都有一定的作用。

用彩色颜料拓印叶片,操作简便,叶片轮廓和叶脉基本清晰,易于保存。它的具体操作步骤如下:

1)采叶

根据教学、实习的内容有目的地采集叶片。如准备拓印一套以整个叶片外形为主的分类叶片,可分别采集卵形、圆形、椭圆形、扇形等叶片。

每种叶片选取 3~5 片,压在书页内作为拓印的模板。选取的叶片以典型、完整、叶脉纹理较深刻为最好。

2)拓印

①先把叶片轻拭干净。

②把颜料(广告画颜料 或一般水彩颜料)放入调色盘内,加适量清水稀释调匀,不可过稀或过稠。

③用毛笔蘸上已调好的颜料,在叶片正面轻轻涂刷均匀,不要涂刷太厚。有的叶片一时不易吸附颜料,可以连续涂刷多次。

④叶片着色均匀后,立即用白纸(应选用吸附性能好的一般白纸;较厚或较光滑的纸拓印性能差,不宜选用)盖在上面,并在纸上往复轻按盖在纸的叶片,整个叶片按摩均匀,然后把纸翻过来,用镊子轻轻取下叶片,此时纸上显出清晰的叶痕,拓印即告完成。也可叶片盖在纸上拓印,效果相同。

稀释、涂刷颜料和拓印操作反复进行多次,摸索出经验,就能较熟练地印出清晰美观,既有科学性又有艺术性的拓印叶片来。

拓印成套的植物叶片,可将各种叶片按排在同一纸上,分次拓印;也可以将各种叶片单独拓印,印好后剪下,再分别粘贴在标本台纸上。如果在拓片表面再粘贴一层透明胶带,则更加美观,易于保存。

在已拓印好的叶片下方要注明属于何种叶形(叶脉)和采自何种植物。

拓印完毕,可用清水把叶片刷洗干净,擦干,压在书页内,作为原版保存。

(4)乳胶(醋酸乙烯乳液)粘制法

醋酸乙烯乳液即市售“乳胶”,一种乳白色的乳状胶合剂,是粘合木材的常用品。用它粘制植物标本,不足之处是对花的保色较差,甚至变色,但对一般植物的茎(枝)叶来说,它却既可保色,而且干后能使青枝绿叶的植物标本显得更加光亮鲜嫩。现以蕨类植物为例,将它的具体操作方法简要介绍如下:

选取带有孢子囊的蕨类植物叶或连同根状横茎一起挖出的整株标本,除去茎、叶上的浮尘,清理整洁后放在台纸上(如叶部太长,可折成 N 形或 W 形)。如需制作大型整株标本,则放标本的大张台纸要固定在三合板(或五合板)上。适当地翻过一些叶片,使标本上的叶片既有正面的,也有反面的。

用毛笔或小平板毛刷沾上乳胶,在叶柄下面的台纸上涂刷一层乳胶,随即把叶柄向下压粘在台纸上;对于带有横茎的标本,也需同样处理。接着,自下而上一片一片地掀起叶片,用乳胶固定在台纸上。整个标本用乳胶固定后,再在叶面、叶柄和横茎表面涂刷一层乳胶,10余分钟后乳白色的胶层逐渐变干,形成一层平整光洁的透明薄膜,标本就显出光亮鲜嫩的外观。小型标本可在小张台纸上加贴标本签,大型标本则需另加适当字型的专题标注。

涂刷标本表面的乳胶时,也可连同整个台纸一起刷乳,效果很好,但需注意刷胶均匀,以防台纸发皱,刷胶后还要加压使之平整。

用这种方法制作标本,特点是速制速成,平整光洁,适用于课堂教学或提供科普展览。保存时最好在上面盖一张黑纸防止长期曝光退色。此外还要注意防潮、防水。

(5) 叶脉标本

植物的叶片千姿百态,它是植物体上变异范围和变异程度最大的器官。我们不仅可将各种叶片单独制成蜡叶标本用于教学方面,而且还可将叶脉制作成标本,加工成工艺品,作为书签和旅游纪念品,颇具特色。在制作叶脉标本时,要对叶片的形状、质地、大小及脉序进行挑选。常绿叶片质地较硬,叶脉标本较厚实。平行叶脉标本在加工时容易纵裂。落叶植物叶片应选择秋天变黄的叶片,因为叶脉发育充分而变得坚硬一些。

1) 碱水煮沸快速处理法

取5g碳酸钠和5g氢氧化钠,溶于200mL水中;加热煮沸后,放入几枚叶片,并不断翻动,一般需10~15min,要视材料软硬而定。当叶片变色且叶肉腐烂后,将叶片捞入清水中,用毛刷或旧牙刷轻轻刷去叶肉组织,如果刷不干净,可再放入热碱水中浸泡一下,再继续刷去叶肉。将刷净的叶脉标本放入15%双氧水中漂白1h;晾干后用0.5%番红或1%固绿染色,也可用颜料绘画,或用红、黑、蓝墨水染色,晾干或用吸水纸压干即可使用。落叶植物的叶脉标本制成后,可用清漆刷抹一下,晾干后格外厚实坚硬。

2) 碱水浸泡慢处理法

将叶片材料放入4%~5%氢氧化钠水溶液中浸泡12~24h,翻动数次,发现叶色变白并可见叶脉时,取出放入清水中,用刷子刷去叶肉组织,再经过漂白、染色和干燥即可。

浸泡液还可用4%~5%碳酸钠溶液;也可取生石灰1份,加水5份,搅拌后澄清,取上清液,叶片需浸泡5~7d。漂白液还可用7g漂白粉溶于40mL水中,再将6g碳酸钾溶于30mL沸水中,将上述两液混合,并加水100mL,冷凉后过滤,叶脉标本在滤液中漂白1~2h。

适宜制作叶脉标本的植物有广玉兰、厚朴、日本珊瑚树、七叶树、拐枣、青冈栎和蜡瓣花等,这些植物的叶形和叶脉比较奇特。

(6) 假绿蜡叶观赏标本

普通蜡叶标本时间长了,所有植物的叶片都会褪色,这对于科学研究和教学影响不大。然而有些珍贵稀有植物,或叶形奇特的植物,制作成蜡叶标本后具有一定的观赏价值,可作装饰品,如果标本褪色,就会影响观赏效果。由于叶绿素分子经氧化而褪色,如果把叶绿素和叶绿素中的离子用离子替换下来,称为去叶绿素,则经得起氧化,长时间不褪色。

在制作以观赏和装饰用途为主的植物蜡叶标本时,可先将新鲜植物放入醋酸铜或硫酸铜溶液中,按前面所述的保色标本制作过程进行操作,当离子从卟啉环中将离子替换之后,标本又恢复绿色,待绿色稳定后,捞出晾干,用吸水纸压干,装订成造型美观的标本,并用升汞消毒,最后用过塑机将整个标本用塑料膜密封起来。这种过塑的假绿蜡叶标本,既可作装饰工艺品,又作为山区风景旅游区的纪念品,别具特色。

(7) 风干标本制作法

风干标本是将新鲜的植物材料置于空气流通的地方,让它风吹日晒,自然干燥而成的标本。有些制成腊叶标本时不易压干的,如向日葵花盘、石蒜鳞茎、鳄梨等,一般都制成风干标本。

风干标本常用于生物学教学和农业科学研究。例如识别水稻珍珠矮和矮仔粘的形态特征等,就要两者的全株、稻穗、谷种等制成风干标本,以比较株高、有效分蘖、穗长、种子大小、干粒重等。风干标本也可用于比较不同栽培措施对棉花、油菜等作物的影响。这就要将各种栽培措施的棉花、油菜的全株风干,以比较株高、分株、结铃、结荚等。

种子标本都是风干而成,具体做法是:采集成熟的果实,除去果皮(锦葵科、豆科、十字花科等干果类),或洗去果肉(蔷薇科、茄科、葫芦科、芸香科、百合科等肉果类),再将获得的种子置阳光下晒干,待充分干透后,分别装入种子瓶内保存,并贴上标签,分类排列于玻璃柜里。制作时要注意保持不同植物种子的固有特征,如槭树、榆树、紫檀、黄檀等种子的翅,蒲公英、棉花、大丽菊、万寿菊等种子的种毛等。风干标本也要求干燥越快越好,遇上连日阴雨,则应用 45℃ 烘箱烘干,或接在炉旁烘干,以防腐烂发黑。

标本风干后一般都会干瘪收缩,失去原来形状,颜色也有所改变,因此风干前后应作好详细记录。制成的风干标本要及时保存在瓶里,贴上标签,分类别有次序地陈列在橱柜里。大的植株可用塑料薄膜套住,密封保存。雨季因空气潮湿,要经常检查,以免霉烂。

(8) 木材标本

木材标本主要用于林学研究,也可作为植物解剖学标本。由于木材的径切面、弦切面和横切面的方位不同,各自从不同的方面反映出射线、年轮、导管、纤维等特征,因而是鉴定木材树种必不可少的 3 个切面。另外,不同木材的纹理各不相同,其美丽的纹理可印制花布、墙纸和包装材料等。有些材质细腻的木材标本还可雕刻成装饰品,既有科学研究价值又有欣赏价值。

木材标本取自树干或粗壮树枝,茎干要直,标本的长度宜为茎干直径的 1.5~2 倍,剥皮或不剥皮,用锯子锯出 3 个切面,并用刨子刨光,以便于观察。如果利用木材标本进行雕刻,可在弦切面的背面进行,不会影响科学研究的价值。标本制好后,贴上标签,注明树种名称、产地、日期、制作人及编号。对于珍稀的特有植物,制作木材标本更有价值。

2.2.5 植物标本的保存

植物标本在保存、管理方面有不同的要求。但有一个最基本的要求是一致的,即在一定的条件下和相当的时期内,使保存的标本在形态、结构方面完整无损。

为此,不论是浸制还是干制的植物标本,在保存期间,主要都应着重抓好防潮、防腐、防虫、防晒,以及全面性的防尘、防火等,这样才能既保存了局部的标本,又维护了全面的安全贮藏。尤其是对某些珍稀标本,更应倍加珍惜、爱护。

(1) 浸制植物标本的保存

浸制植物标本保存的重点应放在浸液和封装两方面。

浸制标本要经常注意容器内的标本浸液是否短缺或混浊变质,如有短缺或混浊变质,需及时查明原因,究竟是塞盖损裂还是封装不严,然后添换标本浸液,换去已损裂的塞盖或重新严密封口。

装在一般玻璃瓶(管)内的浸制标本,瓶塞多是软木或橡胶制品,接触时间一久,塞头就会老化变质而污染浸液和标本,因此,浸液不应装得太满,要与瓶塞隔开适当距离。例如,存放在

指形管的小型标本,其浸液只装到管内容量的 2/3 即可。

浸制标本的玻璃瓶(管)通常用石蜡或凡士林封口。封口时先把瓶口和瓶塞擦干,略加预热,再把瓶塞浸入溶化的石蜡,瓶口也刷些热石蜡,然后趁热塞紧瓶塞,并在封口处用热石蜡补封一次,涂匀涂平,封口即告结束。为了复查瓶口是否封严,可将瓶体稍作倾斜,如在封口处发现有浸液外溢,即表示封闭不严,应立即查明原因,采取补救措施。

为了使瓶口封装更严,可在已经蜡封的瓶塞处蒙上一小块纱布,并再均匀涂上一层热蜡。

各种浸制标本,宜集中放在避光处的柜橱内长期保存,要避免反复移动或强烈震动。

(2) 干制植物标本的保存

腊叶标本保存要点,主要是防潮、防晒、防虫。标本的数量不多时,可放入打字腊纸的空纸盒内,盒边贴上小标签,说明盒内标本所属的科、属,即可集中放入普通文件柜内保存;数量较多,准备长期保存的腊叶标本,应放入特制的腊叶标本柜内。

腊叶标本柜是一种木制标本柜,分上下两节,双开门。每节左右各有五大格,每一大格内又分五小格,小格板为活动拉板,可以调节上下间距。上节底部的格板也是活动拉板,便于在取标本时把标本暂放在拉板上。标本柜的高度,主要是考虑取放方便,以伸手可得为度。一般柜的高度为 200 cm,宽为 70 cm,深为 45 cm。在每一小格板的左右边角处,钻几个手指大小的孔,利于柜内防腐、防虫剂的气味得以在柜内流通。为严密柜门,可在柜门的边框上加粘绒布条。四扇柜门的正面各镶一金属卡片框,把柜内所存标本按分类标准(科、属、种等)写在卡片上。

放入柜内的标本,要经常或定期查看有无受潮发霉或其他伤损现象,以便及时进行调理。注意流通空气,添换防腐、防虫剂,室内严禁烟火,注意防尘。

一般展览用的种子标本,多是放在玻璃制的种子瓶里瓶外加贴标本签。也可将各种种子分装在小玻璃瓶(管)内,封好口,贴上小标本签,然后装在玻璃面标本盒中展出。

如果需要长期保存,可以将种子分装在牛皮纸袋内,袋外用铅笔注明标本名称或加贴标本签,然后放进种子标本柜保存。标本柜的样式与苔藓植物标本柜相同,管理方法也同苔藓植物标本一样。

第三章 植物鉴定

3.1 植物的观察

3.1.1 植物的特征观察与描述

植物的分类及其鉴定形态特征为主要依据。因而,必须对每种植物加以认真地观察,然后运用已学过的形态术语加以描述。

植物的观察,应当按照习性、根、茎、叶、花、果、种子的程序进行。先用眼睛观察,然后再用放大镜。从花柄、花萼、花瓣和雄蕊,直到柱头的顶部,一步一步地完成。在花没有被切开以前,应当尽可能详细记录不用放大镜就能看到详细特征。进一步观察花药的开裂,卷叠和胎座等特征,则必须借助放大镜进行。接着,至少应切开两朵花,一朵横切,另一朵纵切,前者用来观察胎座和画花图式,后者用于观察子房是上位还是下位。必要时绘制花的纵剖图,图的各部分都应当标以名称。

观察和研究每一种植物(包括腊叶标本和浸制标本等)的特征时,必须要有谨慎的科学态度和方法。刚开始工作时,要求每个学生都能克服运用描述性术语的困难。植物特征的研究应当按照开始于习性、根,结束于花、果、种子这样的程序来不断地进行。应当先用肉眼观察,然后再用手持放大镜帮助观察。花应当研究得极为细致,从花柄、通过花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊,直到柱头的顶部,一步一步地完成。在花没有被解剖开以前,应当尽可能详细地记录不用放大镜就能看到的各种详细特征。进一步观察花药的开裂,卷叠和胎座等特征,则必须借助放大镜进行。接着,起码应解剖开两朵花,一朵横切,另一朵纵切。前者用来观察胎座和画花图式,后者用于观察子房是上位还是下位,以及绘花的纵剖图。图的各部分都应当标以名称。

在组成花的各部分结构中,花萼、花冠、雄蕊的结构特点通过形态观察即可基本掌握,而雌蕊的特点,特别是组成雌蕊的基本单位——心皮的数目,通过形态观察,有时并不能解决。而准确地判别出一朵花中的雌蕊由多少心皮组成,是鉴定植物和学习植物分类学必须掌握的基本技能之一。

植物的叶形多种多样。仅叶的全形,就有针形、条形、披针形、镰形、矩圆形、卵形、心形、肾形、圆形、三角形、菱形、萹形、匙形、扇形、提琴形、钻形、剑形、带形、管形、鳞形等二十多种。若看叶的顶端、基部、边缘、叶脉及叶序,那就更是丰富多彩了。正因如此,植物名称中,就有很多是依叶形而命名的。如半边旗的叶,上边无分裂,下边有梳状分裂,宛如古代的旗子一样;石莲花的基生叶莲座状,象一朵用粉蓝玉石雕琢而成的莲花;梵天花通称“狗脚迹”,其叶子如同狗脚痕印在叶上;落地生根的叶边缘有芽眼,易落地生根发叶;半枫荷下面的叶半边象荷叶,半边象枫叶。还有金钱草、掌叶榕、马鞍藤、马褂木、犁头尖、破布叶、佛甲草、金鸡脚、蜈蚣草、马甲子等等,都是根据叶的特征命名的。

许多植物由于生长环境的改变而发生叶的变异和变态。如山银花,植株下部叶常羽状分裂,上部叶却椭圆形、全缘。水毛茛的沉水叶是丝状全裂,气生叶却是深裂。

有些植物幼苗期和成熟期的叶变异也甚大。如橄榄的幼苗几片分叉的叶宛如七叶一枝

花。小檗幼苗期的叶子全为叶形,但在以后的生长过程中,再长出的叶逐渐转变为刺形。

植物茎的体形也各有特色。有的扁得象腰带,如扁担藤;有的呈三角形,如香附子、水蜈蚣、咸水草等莎草科植物;有的呈四方形,如薄荷、紫苏、益母草等唇形科植物;而大多数植物的茎是圆柱形。有些植物,茎上的节明显膨大,如爵床科、蓼科、禾本科以及苋科的牛膝、土牛膝等等。有些植物的叶落后,在茎上留下明显的叶痕,如麻楝,木棉、大叶合欢、木薯等,尤其是木兰科、榕属植物,它们的枝条有很多托叶遗下的环痕,是识别这些科属植物的重要特征之一。肉桂、厚朴、杜仲等植物茎的栓皮很厚,而白千层的树皮象很多白纸一样,一片片地剥落。许多植物就是根据茎的形状而得名,如仙人掌、霸王鞭、竹节蓼、蟹爪兰、过江藤、佛肚竹等等。

植物花的形状也是多姿多彩,各有特色。半边莲的花开放时很象半边荷花,花冠偏在一侧;白鹤灵芝的花白色、唇形、花冠长筒状,生在叶腋或枝头,宛如成群展翅的白鹤。此外,玉叶金花、鹤望兰、一串红、红掌、吊灯花、马鞭草、鸡蛋花、鹰爪、绣球等等都是以花的形状命名。

植物果实的形状也很复杂。山芝麻的蒴果如同家种的芝麻;算盘子的果实象许多红色的算盘珠;灯笼草的果实被膨大的花萼包藏着,状似灯笼;羊角拗两个双生果实连在一起形似羊角,类似羊角拗的果实在夹竹桃科和萝藦科中很常见。在植物家族里,以果实形状命名的也不少,如龙珠果、人心果、鸡蛋果、佛手柑、蛇瓜、磨盘草、翼核果、刀豆、波萝蜜、面包树、腊肠树等等。

许多植物根的形状也很有特色。紫茉莉的根形状如老鼠,故有“入地老鼠”之俗称;猪仔笠的块根纺锤形或球形,很似小猪形状;乌头的根呈不规则圆锥形,略弯曲,形似乌鸦头。还有龙须藤、金毛狗、山乌龟、多须公、百眼藤、拳参、土茯苓等等都是以根的形状而命名的。

有些植物的叶、花、苞片颜色很特殊,让人一看就认识。如三白草开花时,顶端三片叶子全变白;一品红冬月花际,顶端几片较狭的叶子全变红;雁来红的叶暗紫色,可是秋天一到,大雁南飞的时候,顶叶变为鲜红色,十分壮观;鸳鸯茉莉花初开时紫蓝色,后变为白色。有些外形相近的植物,可以通过辨色而区别,如狗肝菜和红丝线很相似,但前者叶很绿,干后还是青的,后者干后变黑。冬青科和卫矛科植物的叶子很相似,但前者在火上一烘会出现黑色弧圈。此外,以色命名的植物有叶下红、红背桂、紫苏、虎舌红、血苋、花叶芋、洒金榕、银边桑、金边虎尾兰、豹斑竹芋等等。

植物叶子上的腺体,茎上的皮孔通称为“眼”。看“眼”可以区别叶形很相似的不同植物,如肖梵天花和刺蒴麻十分相似,但肖梵天花的叶柄顶部有一个凹陷的腺体,而与刺蒴麻区别;水团花和风箱树的花很相似,但因前者茎上有皮孔而区别。叶、茎长“眼”的植物不少,如巴豆、乌柏、山乌柏、梵天花、石栗、千年桐等植物叶柄均有腺体;银合欢、苦楝、梅叶冬青、裸花紫珠等植物茎上有皮孔。

有些植物的叶子上散生着一些凸起的痣点。如大沙叶透光一看,痣点象星星一样布满叶面,故也叫“满天星”;含芳香油植物如桃金娘科、芸香科的植物,它们的叶片散布有很多油点,而这往往是辨识植物的依据。如九里香和米兰的叶子很相似,无花时很难区别,但前者叶片在阳光下一看,整叶布满了油点。

马鞭草科很多植物枝、叶上生有茸毛、绒毛、星状毛,如野枇杷、大叶紫珠、红紫珠枝叶生有茸毛;裸花紫珠、全缘紫珠枝叶有褐色绒毛;珍珠枫、杜虹花叶背密生黄褐色星状毛。以毛命名的植物也不少,如毛稔、毛冬青、毛果算盘子、毛排钱草、毛相思子、毛野扁豆、黏毛黄花稔、锦毛葡萄、毛药红淡等等。

芸香科、小檗科、蔷薇科、五加科、仙人掌科的植物常常长有刺,有的还因刺而得名。如芸

香科的勒党又叫“鹰不泊”，冬青科的枸骨又名“鸟不宿”，皆因它们的枝、叶长有硬刺，鸟不能在上面落脚做窝而得名。

许多植物的茎、叶有翅。翅茎白粉藤的茎在棱上有狭翅，六棱菊的叶子下延成包茎的翅，葫芦茶的叶柄有翅很象倒放的葫芦，柑桔属植物的叶柄也多少有翅，在叶的分类上均属单身复叶。盐肤木和漆树很相似，但前者的叶上有翅可以与后者区别。

葡萄科植物在与花枝位置相当的地方长出卷须，它是茎的变态，葫芦科植物的茎也会变为卷须，但它却位于叶腋内，在叶腋内长出卷须的还有苏木科羊蹄甲属的许多种植物。由叶变态为卷须也不少，如豌豆及菝葜科植物。

在识别植物时，折断根、茎，观察其断面是很必要的。

杜仲的枝折断后不但有乳液流出，还可见白色细丝和片状心；鳢肠的茎折断时，伤口流出的汁液呈黑色；大血藤、鸡血藤、山鸡血藤切断后都会流出红色象血一样的汁液，但大血藤是整个断面流，鸡血藤是皮下、木质的每一层都流，山鸡血藤只是皮下流“血”，而且流出量少。

很多植物经过一摸一揉很快就能辨认出来，如锡叶藤的叶表面粗糙而且很涩，故又叫“涩叶藤”；木贼、笔管草的茎也很涩，可用来打磨金属，所以又叫“锉草”。有些植物摘叶后，叶子就流白色乳汁，如掌叶榕、薜荔、水同木、榕树、飞扬草、千根草、狗牙花、盆架树、番薯、铁榄、人心果等等。线纹香茶菜、黄花倒水莲、栀子、姜黄的叶子揉后有黄色的汁液；鳢肠的叶揉后液变为黑色；红丝线、风箱树、大红色的叶子撕烂后，用开水一泡就成红色；蓝果南五味子、潺槁树、大红花、黄葵、黄麻等植物的叶揉后有粘性；冬青科和卫矛科的植物叶柄拉断有胶质丝。

有时可根据不同气味来鉴别类似植物。如薄荷、山香、山薄荷、球花毛麝香有薄荷味；艾纳香、六棱菊有冰片味；罗勒、毛罗勒、野香薷有香草味；野芫荽、天胡荽有芫荽味；海风藤、萎叶有胡椒辣味；罗勒、鱼腥草有鱼腥味；鸡屎藤、毛鸡屎藤揉叶有鸡屎臭味；山苍子的根既有豆豉气味又有姜味，故有“豆豉姜”之称；樟、黄樟、阴香的叶及豺皮樟的根都有香樟味；香茅的叶揉捻后有姜味；毛大丁草有煤油味；楨桐、臭牡丹、臭茉莉三种植物很相似，但楨桐的叶子不臭，臭牡丹的叶子还没有揉捻便十分臭，而臭茉莉的叶子揉捻后才具臭味。

描述植物的具体步骤如下：

运用科学的形态术语，按根、茎、叶、花序、花的结构、果实、种子、花果期、产地、生境、分布、用途等顺序进行具体的文字描述，在描述的过程中要注意标点符号的应用。通常以“，”“；”“、”“。”将描述植物的各部分内容分开，以表示前后的关系。为了便于掌握，现举例说明描述的顺序和方法。

在野外，教师讲解的速度比较快，学生既要去看老师讲的植物是什么形态，又要忙于记下这些形态特点，还要动手去采集，当这些事还没做完时，教师又在讲第二种植物了，于是又忙着看、记、采。事实证明，对每种植物都这样做，学生很快就会手忙脚乱，既没看清，也没记全。

针对上面的现象，应该先讲常见的广布种，由浅入深，尽量让学生能看到、采到。对采不到叶片的高大乔木、株数少的草本应该暂时避而不谈。开始时应该讲得慢些，让每个学生都能看清、采到、记下。为了让学生来得及记、采，可以在讲解时增加一些有关植物的用途、历史等知识。

学生对教师讲解过的植物，要随手采一枝，握在手中（或放在塑料袋中），利用实习中片刻的空隙（如休息时或行进途中）迫使自己反复认识、记忆，并随时把已确认的植物丢掉。保留尚不熟悉的植物，同时再采集教师讲解的新的植物枝条。这样，手头很快丢掉的是自己认识的，留下的则是较难认记的。愈难认的植物在手中保留时间愈长，刺激自己感官的次数愈多，半天

之中对难认的植物等于反复认了好几遍,肯定要比回去后打开一大包标本再从头认起效果好。用圆珠笔在叶片上记名称与编号,便于认记。

3.1.2 描述不同类群植物特征的常用术语

苔藓植物

原丝体:苔藓植物孢子萌发后形成的绿色、分枝的丝状体或片状体。

茎叶体:有茎、叶分化的苔藓植物的植物体。

叶状体:苔类植物中,呈片状而没有茎与叶分化的植物体。

配子体:由孢子萌发和发育形成的茎叶体或叶状体部分,多为绿色,能营独立生活。

孢子体:由受精卵发育而成、并可产生孢子的构造,通常分为3部分,上部为孢蒴(孢子囊),孢蒴下部的柄称为蒴柄,蒴柄最下部伸入配子体中吸收营养的部分称为基足。

假根:苔藓植物体基部或腹面的单细胞或多细胞丝状组织,营固着和吸收作用。

背翅:叶片背面延伸的片状构造。

中肋:藓类植物叶片中央的类似于叶脉的构造。

腹叶:苔藓植物中,着生于植物体腹面的叶片,通常小而且与侧叶异形。

苞叶:多指颈卵器周围的叶片,通常与营养叶异形。

蔽前式:苔类植物中,由植物体背面观后叶前缘蔽覆前叶后缘的排列方式。

蔽后式:苔类植物中,由植物体背面观前叶后缘蔽覆后叶前缘的排列方式。

芽孢:能营营养繁殖作用的单细胞或多细胞的条状或圆盘状构造。

生殖托:地钱类中,由叶状体形成的着生颈卵器和精子器的片状组织。分雄生殖托和雌生殖托。

蒴齿:孢蒴口部着生的能随水湿而运动的齿状构造,可帮助散放孢子。

蒴帽:覆盖在孢蒴上部的保护性的结构。

蒴盖:孢蒴上部能开裂的部分。

蕨类植物

大型叶:该类蕨类植物的茎不发达,但叶发达,具叶柄,有或无叶隙,叶脉常分枝,如肾蕨、紫萁等。

小型叶:该类蕨类植物的茎发达,但叶不发达,很小,没有叶隙和叶柄,只有一个单一不分枝的叶脉,如石松等。

二型叶:指有些蕨类植物在同一植株上有两种不同的叶子,孢子叶和营养叶。前者产生孢子,后者不产生孢子,起营养作用。

能育叶(孢子叶):是指能产生孢子的叶子。

营养叶:是指不产生孢子,仅进行光合作用的绿色普通叶。

同型叶:植物体无孢子叶和营养叶之分,且叶片形态相同。

异型叶:植物体有孢子叶和营养叶之分,且叶片形态完全不同。

孢子:是孢子植物产生的单细胞的无性繁殖器官,在适宜的环境条件下能发芽生长成一个新的植物体,即配子体。

孢子有多种形状,有两面形的、四面形;有表面光滑的,有刺状的,也有具翅的。

孢子囊:是产生孢子的器官,通常由孢囊和囊柄组成,囊壁上通常生有环带,成熟时,环带开裂散出孢子。

孢子囊群:一般生于蕨类植物叶子下面或边缘的一群孢子囊,有各种形状。

囊群盖:是覆盖或保卫孢子囊的保护器,有多种形状。

孢子囊穗:较原始的蕨类植物的孢子囊生于特化的叶片或苞片上,组成穗状的孢子叶球或圆锥状的孢子叶序。

原叶体:蕨类植物的孢子体,又称为原叶体。

裸子植物

孢子叶球(球花):由孢子叶聚生形成的球状的生殖器官,由小孢子叶聚生形成的为小孢子叶球(雄球花),由大孢子叶聚生形成的为大孢子叶球(雌球花)。小孢子叶相当于被子植物的雄蕊,大孢子叶相当于被子植物的雌蕊。

球果:松、杉类植物的果实,即果期的大孢子叶球。

珠领:银杏的大孢子叶特化环状,围绕胚珠,称为珠领。

珠鳞和苞鳞:松柏类植物特化的大孢子叶,其中具生殖能力的称为珠鳞,失去生殖能力的称为苞鳞。

被子植物

萝藦科

副花冠 介于花冠和雄蕊之间的器官。

膜片 雄蕊的花丝顶端具有花药,花药内有间隔部分,称为药隔,药隔顶端具有扁平内弯而膜质透明的附属体,这附属体称为膜片,其功能为保护花粉器。

着粉腺 萝藦科的花粉块通过花粉块柄与褐色腺体状的器官连结着,这褐色腺体状的器官,成为着粉腺。着粉腺粘生于柱头边缘,并连结着 2 个藏在花粉囊内的花粉块。当蜜蜂采蜜时,黏性的着粉腺则粘在蜜蜂脚上,当蜜蜂飞到别的花朵采蜜时,粘在蜜蜂脚上的花粉器便带到别的花朵的柱头上,达到异花授粉作用。

黏盘 萝藦科内的杠柳亚科之花粉器呈匙形,其基部具有粘性的褐色盘状器官,称黏盘。黏盘粘生于柱头边缘,黏盘以上部分为载粉器柄和载粉器,载粉器内有四合花粉,并藏在花粉囊内。

禾本科(如图 3.1 和图 3.2 所示)

花:禾本科植物的花通常是由 2~3 枚浆片、3~6 枚雄蕊及 2(-3) 个心皮合生的雌蕊组成。鳞被(指浆片)即退化的花被片,形小,膜质透明,通常 2 枚,位于接近外稃的一边。禾本科的花连同包被其外的内外稃合称小花。

稃片:位于花下方的鳞片状小苞片称外稃,位于花上方的鳞片状小苞片称内稃。

基盘:小花或小穗基部变硬和加厚的部分。

小穗:组成禾本科花序的基本单位,由 1 至数朵小花组成。着生小花及颖片的轴称小穗轴。

颖片:指生于小穗基部的苞片,共 2 枚。下面一枚为第一颖(外颖),上面一枚为第二颖(内颖)。

小穗两侧扁:指小穗两侧的宽度小于背腹面的宽度。小穗背腹扁则指小穗背腹面的宽度小于两侧的宽度。

芒:指颖片、外稃或内稃的主脉所延伸成的针状物。

膝曲:指秆节或芒作膝关节状弯曲。

穗轴:指穗状花序、复穗状花序或复总状花序着生小穗的轴。

沙套 是黏附根外的细砂粒所形成的鞘状物,如:少花蒺藜草。

单轴型 竹类地下茎生长方式的一种,即地下茎的顶芽能继续生长,使地下茎能在地下横走形成所谓的竹鞭。其侧芽有的发育成笋,另一些则长出新的竹鞭。这种地下茎生出的竹秆之间,常有相当的距离而呈散生状,可形成大的面积竹林如:竹子。

合轴型 竹类地下茎生长方式的一种,这种地下茎大都很短,其顶芽发育成笋而伸出地面,其侧芽产生的新的地下茎相连而形成合轴。而这种地下茎产生的竹秆密集成丛,不能形成大面积竹林。如:竹子。

复轴型 竹类地下茎生长方式的一种,是单轴型与合轴型的混合型,它既有地下横走的竹鞭以萌发出散生的竹秆,也有少数缩短的地下茎以产生较小的竹丛如:竹子。

节 禾本科植物的节,是秆上作环状隆起而实心的部分。这些节大都有箨节与鞘节两个环组成。

鞘节 节的下面一环,即着生叶鞘的一环,如:小麦。

秆节 是节的上面一环 如:竹子。

节内 指秆节与鞘节之间的一段距离 如:竹子。

秆环 即竹秆上的秆节 如:竹子。

箨环 即竹秆上的鞘节 如:水稻。

叶 禾本科植物的叶,主要有叶鞘与叶片两部分组成 如:水稻。

叶鞘 叶下包裹秆的部分 如:小麦。

叶片 叶上部分与秆分开的部分,通常扁平,有时内卷 如:小麦。

叶舌 是叶鞘与叶片连结出的内侧,呈膜质或有时呈纤毛状的附属物。少数种类无叶舌。

叶耳 是叶片基部两侧质薄的耳状附属物 如:水稻。

箨(筒壳) 是竹类竿上的变形叶,有保护苗(笋)的作用,苗成长为秆时箨即脱落。箨实处亚科分类的重要依据。如:芦苇。

箨鞘 箨下部包裹竿的部分,相当于叶鞘。如:苦竹。

箨叶 相当于叶片,但形小而无明显的中脉。如:芦苇。

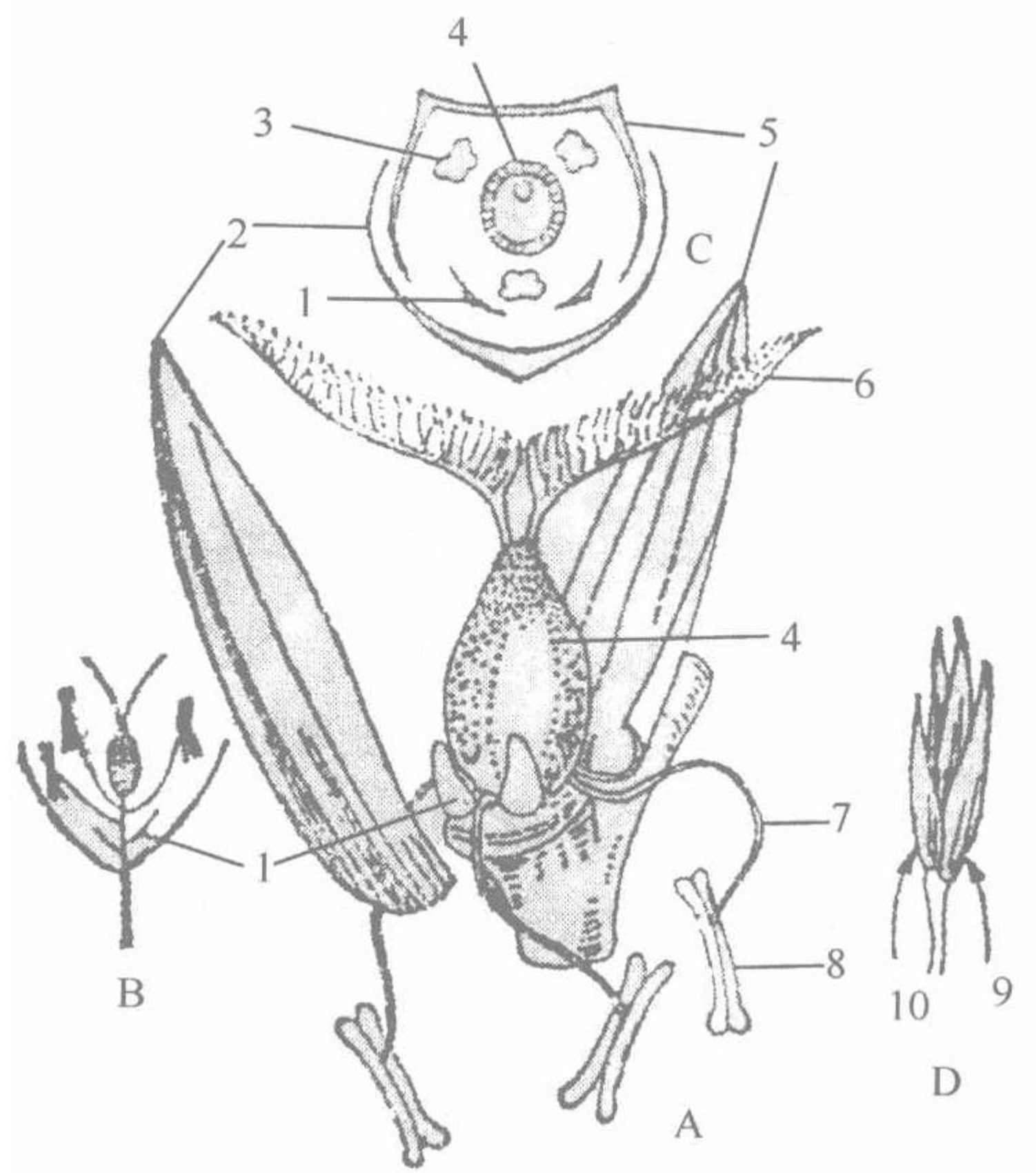


图 3.1 禾本科植物的小花
A. 小花的解剖,示各部分与结构 B. 小花的纵向示意图 C. 小花的横切示意图 D. 小孕小穗
1. 浆片 2. 外稃 3. 雄蕊 4. 子房 5. 内稃 6. 柱头
7. 花丝 8. 花药 9. 外颖 10. 内颖

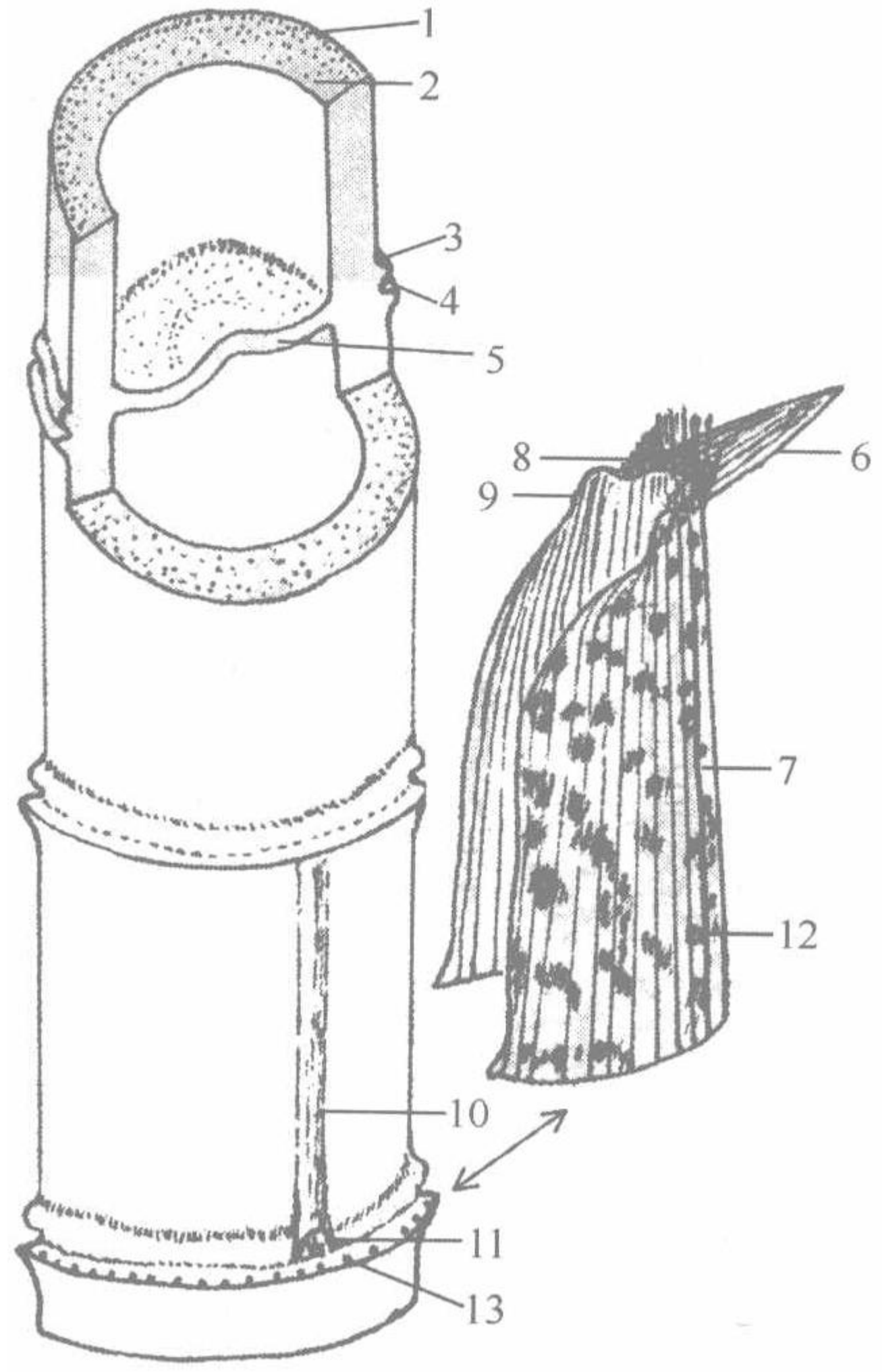


图 3.2 竹秆的结构
1. 竹青 2. 竹黄 3. 秆环 4. 箨环 5. 竹节的膈
6. 箨叶 7. 箨叶鞘 8. 叶舌 9. 叶耳 10. 节沟
11. 腋芽 12. 维管束 13. 箨叶的叶迹

箨舌 相当于叶舌。如：竹子。

箨耳 相当于叶耳。如：竹子。

叶颈 是叶片与叶鞘相连处的外侧部分。如：小麦。

中性小穗 是小穗中的小花既无雄蕊也无雌蕊或二者均发育不全。如：高粱。

假小穗 竹类某些种的小穗，可于颖片的腋内生芽(是另一枚不甚发育的小穗)称假小穗。

同性对 指蜀黍族的小穗成对生于穗轴的各节而有同性的小花。如：地筋。

异性对 指蜀黍族的小穗成对生于穗轴各节而有不同性的小花，如一枚小穗含雄性小花或中性小花，另一枚有两性小花 如：黄茅。

小穗轴节间 小穗轴上相邻的颖或小花着生处(即节)之间的一段 如：小麦。

小穗轴延伸 指小穗最上面的一朵小花的内 稃背后，有一段不生小花的穗轴，其外形纤细。如：龙爪茅。

小穗两侧扁 指小穗两侧的宽度小于背腹面的宽度。如：小麦。

小穗背腹扁 指小穗背腹面的宽度小于两侧的宽度 如：柳叶箬。

直芒 是不作关节状弯曲但可作弧形弯曲的芒。

芒柱 是芒的膝曲以下部分，常作螺旋状扭转。若芒为两回膝曲时，第一次膝曲以下部分是第一芒柱，第二次膝曲与第一次膝曲之间是第二芒柱。如：针茅。

芒针 是芒的膝曲以上部分，较细而不扭转 如：针茅。

穗轴节间 指穗轴上相邻两小穗着生处(即节)之间的一段距离。如：葫芦草。

真花序或顶生花序 在竹类的某些属，其花序的主轴及分枝上无明显的节环而为延续的。此种花序多生于秆顶或具叶枝条的顶端与禾草的花序完全一致。如：竹子。

假花序或侧生花序 在竹类的某些属，其花序的主轴或分枝上有明显的节环而为不延续的。

伪圆锥花序 总状花序或穗状花序生于有叶(呈佛焰苞状)的枝条上，再组成的圆锥花序。蜀黍族中的某些属有此花序。如：毛罗氏草。

总苞是着生于花序基部的苞片总称，禾本科植物的总苞来源不一。真正属于变形叶的总苞如香茅属的佛焰苞。此外有由退化小枝形成的总苞，如狗尾草属。还有由不孕小穗形成的总苞如管属。

莎草科

小穗 莎草科的花通常单生于一鳞片(颖片)腋中，鳞片多数或少数(极少只有 1 鳞片)成二列状或螺旋状排列于一个穗轴上，构成小穗。莎草科的小穗一般有六种类型：藨草型、刺子莞型、莎草型、割鸡芒型、珍珠茅型和苔草型。如：水莎草、割鸡芒、荸荠。

先出叶 通常相当于双子叶植物花序梗基部的小苞片。莎草科植物的先出叶有两种类型；生于花序分枝基部或小穗梗基部的称为枝先出叶，生于雌花基部的，如在蒿草属中，其边缘分离或部分愈合，并不完全包裹雌花，也有一些是大部分愈合呈囊状，而在苔草属中，其边缘则完全愈合呈囊状并全部包裹雌花，因此称为果囊。

下位刚毛 通常认为是由花被片变化而来。下位刚毛在藨草族的植物中为常见，多数为刚毛状，较少为丝状(羊胡子草属)或花瓣状(毛瓣莎属)，如：为鳞片状(鳞籽莎属)则称下位组片。如：毛瓣莎、荸荠。

下位盘 位于小坚果的下面，骨质，盘状，顶端 3 裂或全缘，一般认为是由雌蕊柄的顶端膨大而成，常见于珍珠茅族的种类中。如：毛果珍珠茅。

3.1.3 一些常见植物科的区别和识别

以下的科具有一些非常特殊乃至专一性的特征,列出供识别。

松科:木本;叶针形或线形,螺旋状排列,单生或簇生;球果种鳞与苞鳞离生。

杉科:乔木;叶披针形、钻形、条形或鳞形;种鳞除水杉为交互对生外均为螺旋状排列;种鳞与苞鳞半合生或合生。

柏科:木本;叶鳞形,叶与种鳞均为交互对生或轮生;种鳞与苞鳞合生。

罗汉松科:常绿木本;叶线形、披针形或阔叶状圆形、针状或鳞片状,互生,稀对生;种子核果状或坚果状,为肉质假种皮所包被着生于种托上。

三尖杉科:常绿木本,小枝对生;叶线形,对生,基部扭曲而成二列状排列;种子核果状,为由珠托发育而成的肉质假种皮所包被。

红豆杉科:常绿木本,小枝对生;叶线形或针形,互生或对生,常二列;种子核果状或坚果状,为由珠托发育而成的肉质假种皮所全包或半包。

木兰科:木本;单叶互生,托叶包被芽、早落、并在节上留有环痕;雄蕊和雌蕊多数、离生、螺旋状排列;蓇葖果或稀带翅坚果。

八角科:常绿木本;单叶互生,无托叶,具香气;心皮离生,轮状排列;蓇葖果。

五味子科:藤本;单叶互生,无托叶;花单性;聚合果呈球果状或散生于极延长的花托上;种子藏于肉质果肉内。

樟科:木本;单叶互生,具樟脑味;花药瓣裂,第三轮雄蕊外向;核果。

毛茛科:草本;裂叶或复叶;花两性,各部离生,雄蕊和雌蕊螺列于膨大的花托上;聚合瘦果。

睡莲科:水生草本;具根状茎;叶盾状或心形;花大,单生;坚果埋于海绵质的花托内或为浆果状。

小檗科:花单生或总状花序,花瓣常变为蜜腺,雄蕊与花瓣同数且与其对生,花药活板状开裂;浆果或蒴果。

木通科:藤本;常掌状复叶互生;花单性,单生或总状花序,花部3基数,花药外向纵裂;肉质的蓇葖果或浆果。

防己科:藤本;单叶互生,常为掌状叶脉;花单性异株,心皮离生;核果。

马兜铃科:草本或藤本;叶常心形;花两性,常具腐肉气,花被通常单层、合生、3裂,子房下位或半下位;蒴果。

胡椒科:叶具离基三出脉,常有辛辣味;花小,裸花;核果。

罂粟科:植物体有白或黄色汁液;无托叶;萼早落,雄蕊多数,离生;侧膜胎座;蒴果。

十字花科:草本;总状花序,十字形花冠,四强雄蕊;角果。

堇菜科:单叶,有托叶;萼片5,常宿存,花瓣6,下面一枚常扩大,基部囊状或有距,侧膜胎座;蒴果或浆果。

远志科:单叶全缘;花两性,左右对称,萼片5,其中2片常为花瓣状,花瓣不等大,下面一瓣为龙骨状,花丝合生成一鞘。

景天科:草本;叶肉质;花整齐,两性,5基数,各部离生,雄蕊为花瓣的2倍,蓇葖果。

虎耳草科:草本;叶常互生,无托叶;雄蕊着生在花瓣上,子房与萼状花托分离或合生;蒴果。

石竹科:草本,节膨大;单叶对生;萼宿存,石竹形花冠;蒴果。

马齿苋科:肉质草本;叶全缘;萼片通常 2,花瓣常早萎,基生中央胎座;蒴果,盖裂或瓣裂。

蓼科:草本,节膨大;单叶互生,全缘,托叶通常膜质,鞘状包茎或叶状贯茎;瘦果三棱形或凸镜形,包于宿存的花萼内。

藜科:草本;花小,单被,草质或肉质,雄蕊对花被;胞果。

苋科:多草本;花小,单被,常干膜质,雄蕊对花被片;常为盖裂的胞果。

牻牛儿苗科:草本,有托叶;萼片 4~5,背面一片有时有距;果干燥,成熟时果瓣由基部向上掀起,但为花柱所连结。

酢浆草科:草本;指状复叶或羽状复叶;萼 5 裂,花瓣 5,雄蕊 10,下位,基部合生,花柱 5,中轴胎座;蒴果或肉质浆果。

凤仙花科:肉质草本;花有颜色,最下的一枚萼片延伸成一管状的距;肉质蒴果,弹裂。

千屈菜科:叶对生,全缘,无托叶,花瓣在花蕾中常皱褶,花丝不等长,在花蕾中常内折,着生于萼管上;蒴果。

柳叶菜科:草本;花托延伸于子房之上呈萼管状,子房下位;多为蒴果。

胡桃科:落叶乔木;羽状复叶;单性花,子房下位;坚果核果状或具翅。

瑞香科:多木本,树皮柔韧;单叶全缘;花萼花瓣状,合生,花瓣鳞片状或缺,雄蕊萼生,花药分离;浆果、核果或坚果。

杨柳科:木本;单叶互生,有托叶;花单性异株,柔荑花序,裸花;蒴果;种子有丝状毛。

桦木科:落叶木本;单叶互生;单性同株,雄花序为柔荑花序,每一苞片内有雄花 1 或 3 朵,子房下位;果苞脱落或宿存,坚果。

壳斗科:木本;单叶互生,托叶早落,羽状脉直达叶缘;子房下位;坚果,包于壳斗(木质化的总苞)内。

榆科:木本;单叶互生,常二列,有托叶;单被花,雄蕊着生于花被的基底,常与花被裂片对生,花柱 2 条裂;果实常具翅,1 室;核果。

桑科:木本,常有乳汁;单叶互生;花小,单性,单被,4 基数;聚花果。

荨麻科:草本;茎韧皮纤维发达;叶内有钟乳体;花单性,单被,聚伞花序;核果或瘦果。

金缕梅科:木本,具星状毛;单叶互生;萼筒与子房壁结合,子房下位;2 室,花柱宿存;木质蒴果。

悬铃木科:落叶乔木;侧芽为柄下芽;单叶互生,常掌状叶脉,托叶常具鞘;球形头状花序;聚合果呈球形。

蔷薇科:叶互生,常有托叶;花两性,蔷薇形花冠,周位花;梨果、核果、瘦果或蓇葖果。

含羞草科:常木本;羽状复叶;花辐射对称,雄蕊常多数;荚果。

苏木科:木本;花两侧对称,花瓣上升覆瓦状排列,雄蕊 10 或少,离生;荚果。

蝶形花科:有托叶;蝶形花冠,常二体雄蕊;荚果。

芸香科:有油腺,含芳香油,叶具透明腺点;多复叶;下位花盘,外轮雄蕊常与花瓣对生;柑果、蓇葖果等。

无患子科:常羽状复叶;花杂性,花瓣内侧基部常有毛或鳞片,花盘发达,位于雄蕊的外方,3 心皮子房;种子常具假种皮。

槭树科:叶对生,常掌状分裂;双翅果。

漆树科:花小,辐射对称,雄蕊内有花盘,子房常 1 室;核果。

冬青科:常绿木本,单叶常互生;花单性异株,排成腋生的聚伞花序或簇生花序,无花盘;浆果状核果。

卫矛科:单叶;花小,淡绿色,聚伞花序,子房常为花盘所绕或多少陷入其中,雄蕊位于花盘之上、边缘或下方;种子常有肉质假种皮。

大戟科:植物体常有乳汁;花单性,子房上位,常3室,胚珠悬垂;常蒴果。

鼠李科:单叶;花瓣着生于萼筒上并与雄蕊对生,花瓣常凹形,花盘明显;常为核果。

葡萄科:藤本,有卷须;花序与叶对生;雄蕊与花瓣对生;浆果。

椴树科:常为木本,树皮柔韧;单叶互生,基出脉,常被星状毛,有托叶;聚伞花序,有苞片,花瓣内侧常有腺体,雄蕊多数,子房上位,柱头锥状或盾状。

锦葵科:单叶互生,常为掌状叶脉,有托叶;花常具副萼,单体雄蕊,蒴果。

梧桐科:多木本,幼嫩部分常有星状毛,树皮柔韧;常有托叶;通常有雌雄蕊柄,雄蕊的花丝常合生成管状;常为蒴果或蓇葖果。

猕猴桃科:植物体毛被发达;单叶互生,无托叶;花序腋生,花药背部着生;浆果或蒴果。

山茶科:常绿木本;单叶互生;花单生或簇生,有苞片,雄蕊多数,成数轮,常花丝基部合生而成数束雄蕊,着生于花瓣上,中轴胎座;蒴果或核果。

胡颓子科:木本,全株被盾形鳞片或星状绒毛;单叶全缘;单被花,花被合生。

桃金娘科:常绿木本,单叶全缘,具透明油点;花萼或花瓣常连成帽体,雄蕊在花蕾时卷曲或折曲,子房下位。

清风藤科:叶互生;花瓣常为5片,其内方2片通常较小,雄蕊与花瓣对生,花药常具厚的药隔,有花盘,子房通常2室;核果。

野牡丹科:单叶,具基出脉,侧脉平行;花萼合生,与子房基部结合,花药孔裂,药隔通常膨大而下延成长柄或短距,子房下位;蒴果或浆果,常顶孔开裂,与宿存萼贴生。

山茱萸科:多木本;单叶;花序有苞片或总片,萼管与子房合生,花瓣与雄蕊同生于花盘基部,子房下位;核果或浆果状核果。

五加科:伞形花序,五基数花,上位花盘,子房下位;浆果或核果。

伞形科:芳香性草本;常有鞘状叶柄;复伞形花序,五基数花,上位花盘,子房下位;双悬果。

杜鹃科:木本;有具芽鳞的冬芽;单叶互生;花萼宿存,合瓣花,雄蕊生于下位花盘的基部,花药孔裂;多蒴果。

柿树科:木本,单叶全缘,花常单性,花萼宿存;浆果。

山矾科:木本;单叶互生;花萼常宿存,合瓣花,冠生雄蕊,子房下位;核果或浆果,顶端冠以宿存的花萼裂片。

报春花科:草本,常有腺点和白粉;花两性,雄蕊与花冠裂片同数而对生,特立中央胎座;蒴果。

龙胆科:常草本;单叶对生;两性花,花冠裂片右向旋转排列,冠生雄蕊与花冠裂片同数而互生;蒴果二瓣开裂。

夹竹桃科:多木本,具乳汁;单叶对生或轮生;花冠喉部常有副花冠,冠生雄蕊,花药矩圆形或箭头形;多蓇葖果;种子常一端被毛。

萝藦科:多草本,具乳汁;单叶对生或轮生,有副花冠,雄蕊与雌蕊合生成合蕊柱,具花粉块,蓇葖果双生;种子顶端被毛。

茄科:多草本,单叶互生;花萼宿存,果时常增大,雄蕊冠生,与花冠裂片同数而互生,花药

常孔裂,心皮 2,合生;浆果或蒴果。

旋花科:藤本;叶互生;两性花,有苞片,萼片常宿存,合瓣花,开花前旋转状,有花盘;蒴果或浆果。

马鞭草科:常木本;叶对生;基本花序为穗状或聚伞花序,花萼宿存,花冠合瓣,多左右对称,雄蕊 4,冠生,子房上位,花柱顶生;核果或蒴果状。

唇形科:常草本,含芳香油;茎四棱;叶对生;花冠唇形,轮伞花序,2 强雄蕊,2 心皮子房,裂成 4 室,花柱生于子房裂隙的基部;4 个小坚果。

紫金牛科:木本;单叶互生,常有腺点;花萼宿存,多有腺点,冠生雄蕊与花冠裂片同数且对生,花药背面常有腺点,一室子房,核果或浆果。

木犀科:木本;叶常对生;花整齐,花被常 4,雄蕊 2,子房上位,2 室,每室常 2 胚珠。

玄参科:常草本;单叶,常对生;花左右对称,花被 4 或 5,常 2 强雄蕊,心皮 2,2 室,蒴果。

桔梗科:常草本,含乳汁,单叶互生;钟状花冠,子房上位,常 3 室,蒴果。

茜草科:单叶对生,托叶位于叶柄间或叶柄内;合瓣花,子房下位,2 室。

忍冬科:常木本;叶对生,无托叶;合瓣花,子房下位,常 3 室。

菊科:头状花序,有总苞,合瓣花,聚药雄蕊,子房下位;连萼瘦果。

列当科:寄生草本,无叶绿素;茎常单一;叶鳞片状;唇形花冠,2 强雄蕊冠生;蒴果 2 裂。

苦苣苔科:单叶常对生;花冠常唇形,冠生雄蕊,花药常成对连着,一室子房,侧膜胎座,倒生胚珠;蒴果。

爵床科:常草本;叶对生,节部常膨大;花具苞片,花常唇形,2 室子房;蒴果;种子常具种钩。

车前科:草本;叶基生,基部成鞘;穗状花序,花四基数,花单生于苞片腋部,花冠干膜质;蒴果或坚果。

败酱科:多草本;单叶对生,多羽状分裂;聚伞圆锥花序,子房下位,3 室,仅 1 室发育,胚珠 1;瘦果。

川续断科:草本;叶常对生,花序基部有总苞片,花序轴上有多数苞片,每苞片腋生 1 花,子房下位,1 室,1 胚珠;瘦果包围于增大的小总苞中。

葫芦科:藤本,卷须与叶对生,单叶互生,稀鸟足状复叶;花单性,花药药室常曲形,子房下位;瓠果。

泽泻科:水生或沼泽生草本;花的花轴上轮状排列,外轮花被萼状。

棕榈科:木本;树干不分枝;叶常为羽状或扇形分裂,在芽中呈折扇状;肉穗花序。

天南星科:草本,有具对人的舌有刺痒或灼热感的汁液;佛焰花序;浆果。

鸭跖草科:草本;有叶鞘;双被花,子房上位,蒴果;种子有棱。

莎草科:草本;秆三棱形,实心,无节,叶三列,有封闭的叶鞘;小坚果。

禾本科:多草本;秆圆柱形,中空,有节;叶二列,叶稍开裂;颖果。

姜科:多年生草本,常有香气,叶鞘上具叶舌;外轮花被与内轮明显区分,发育雄蕊 1 枚,其余的常退化为花瓣状。

百合科:花 3 基数,子房上位,中轴胎座,蒴果或浆果。

石蒜科:多年生草本;叶基生;常伞形花序,生于花茎顶上,具膜质苞片,花 3 基数,子房下位,中轴胎座,蒴果或浆果状。

薯蓣科:缠绕草本;叶具基出掌状脉,并有网脉;花单性;蒴果有翅或浆果。

浮萍科:浮水草本,植物体退化为鳞片状叶状体,小形,花单性,裸花,瓶状胞果。

灯心草科:湿生草本;茎多簇生,叶基生或同时茎生,常具叶耳,花2基数,蒴果3瓣裂。

鸢尾科:多年生草本;具地下变态茎,叶常生于地上茎上,二列,常条形,有叶鞘;花由鞘状苞片内抽出,常大而有美丽的斑点,子房下位,蒴果3室,背裂。

芭蕉科:草本,常有由叶鞘重叠而成的树干状假茎;常穗状花序生于佛焰苞内,子房下位,浆果或蒴果。

兰科:草本;须根附生有肥厚的根被;花左右对称,有唇瓣,雄蕊和雌蕊合生成合蕊柱,花粉结合成花粉块,子房下位;蒴果;种子极多,微小。

冬青科和山矾科的植物多是单叶、革质、常绿,但前者的叶片是苦的,后者的叶片却是甜的。

叶片上生有星状毛的植物,则常常为金缕梅科、椴树科、梧桐科、锦葵科、胡颓子科、野茉莉科、玄参科。

单叶对生的木本植物,可能属于忍冬科、木犀科或山茱萸科;羽状复叶的植物,可能属于胡桃科、豆科、楝科、漆树科、苦木科、无患子科、省沽油科或五加科。

罂粟科(博落回)有黄色乳汁;大戟科、桑科的许多植物则有白色的乳汁。

酢浆草(酢浆草科)的叶片是酸的。

野漆树(漆树科)的树脂沾在手上,干了以后是黑。

凤仙花(凤仙花科)的花瓣可将指甲染红。

3.2 植物的鉴定

3.2.1 植物的名称和植物名录

植物的科学名(简称学名,即拉丁名)特点是:

(1) 这些名称是根据国际植物学命名大会(ICBN)通过的明确的规律和准则来建立。目前几乎所有的分类学家都根据这些规则来对植物进行命名。

(2) 任何植物,不管其分布狭窄还是遍及世界都只有一个有效学名。不仅如此,它在任何国家的写法都是一样的。用“银杏”作为例子,它在不同国家或同一个国家不同地区可能都有不同的名字,如在我国还被称为“白果”、“公孙树”、“鸭掌树”等,但其科学名只有一个:Ginkgo biloba L. 哪个国家拼法都一样。

(3) 每种植物只有一个有效的名字。这种植物在研究上可能还有几个其他的名字,但是除了正确的名字,其他的都称为同物异名(synonyms)。

(4) 反之,只有一种植物具有这个有效的名称,如果这个名字被错误用在不同植物上,我们称之为异物同名(homonym)。例如,如果有一个蔷薇的新种被发现并且被命名为 Rose cinnamomea,由于这个名字已经被前人正确的利用了,这就是一个无效的异物同名。

(5) 学名通常对植物本身特征的描述,例如银杏 Ginkgo biloba L. 它的意思是植物的叶子是二浅裂的(biloba)。有些名字有重要的历史意义。无论如何,它都有一些特定的含义,当然大多是用熟悉而简单的拉丁词来表示。

植物的俗名 植物的俗名是人们在现实生活中形成的对植物通俗的习惯称呼。欧美日常生活中常用的植物英文名称就是俗名。相对于学名(拉丁名)来说,我们国内常用的“中文名”、

“地方名”、“别名”等也都是俗名。学名可以让其他的植物学家确切知道你鉴定的植物，而俗名则便于在一般读者中交流。

在我国，许多植物学数据在科学名称后列出了被认可的“中文名”和“别名”（两者都是俗名）。其中“中文名”主要依《中国植物志》和《中国高等植物图鉴》这样的全国性著作，以此来对中文名混乱这种情况进行规范。

植物名录 名录是某地植物名称的罗列。

名录的用处很多。名录有利于帮助读者快速鉴定植物，例如有的科属在全国有几十种，但在实习地区仅一、二种，鉴定这样的植物就不必查阅编有全部种类的大型工具书，一般就是名录的那几个种，这就节省了大量的时间。名录上记载的某科某属的植物，你若已认识了大部分，只有一、二种不认识，这时可以根据它们的形态特征，在继续实习的过程中，从相似的植物中寻找出尚未认识的植物。

3.2.2 植物检索表的编制及使用

植物检索表是鉴定植物、认识植物种类的工具。有分科检索表、分属检索表和分种检索表。植物检索表的编制是根据法国学者拉马克(Lamarck)的二歧分类原则，用对比的方法逐步排列并进行分类，相对立的两个性状被编为同样的号码，依次下去，直到编制的目标检索表的终点为止。

目前广泛采用定距检索表和平行检索表。两种检索表只是编排的方式不同，在应用上各有其优缺点。例如高等植物分门检索表如下：

(1) 定距检索表

1) 植物无花，无种子，以孢子繁殖。

2) 小形绿色植物，结构简单，仅有茎、叶之分或有时仅为扁平的叶状体，不具真正的根和维管束 苔藓植物门 Bryophyta

3) 通常为中形或大形草本，很少为木本植物，分化为根、茎、叶，并有维管束.....

..... 蕨类植物门 Pteridophyta

4) 植物有花，以种子繁殖。

5) 胚珠裸露，不为心皮所包被 裸子植物门 Gymnospermae

6) 胚珠被心皮构成的子房包被 被子植物门 Angiospermae

(2) 平行检索表

在这种检索表中，每一对两个相对立的特征编写相同的编号，平行排列在一起，在每个分支之末，再编写出名称或序号。此名称为需要已查到对象的名称(中文名和学名)；序号为下一步依次查阅的序号，并重新书写在相对应的分支之前。仍以上例说明：

1) 植物无花，无种子，以孢子繁殖 2

2) 植物有花，以种子繁殖 3

3) 小形绿色植物，结构简单，仅有茎、叶之分或有时仅为扁平的叶状体，不具真正的根和维管束 苔藓植物门 Bryophyta

4) 通常为中形或大形草本，很少为木本植物，分化为根、茎、叶，并有维管束.....

..... 蕨类植物门 Pteridophyta

5) 胚珠裸露，不为心皮所包被 裸子植物门 Gymnospermae

6) 胚珠被心皮构成的子房包被 被子植物门 Angiospermae

编制检索表,须注意以下几点:

1) 首先要决定做分科、分属、还是分种的检索表,并认真地观察和记录,植物的特征,在掌握各种植物特征的基础上,列出相似特征和区别特征的比较表,同时要找出各种植物之间的突出区别,才有可能进行编制。

2) 只要有 2 个以上须要鉴别的科、属或种,均可采用编制检索表的方式加以区别。

3) 在编制植物检索表之前,对其所采用的植物特征的取舍,通常采取“由一般到特殊”、“由特殊到一般”的原则,即首先必须对每种植物的特征进行认真的观察和记录,在掌握各种植物特征的基础上,根据编制目标(如分门、分纲、分目、分科、分属、分种)的不同要求,列出它们相似特征和区别特征的比较表,同时找出它们之间最突出的区别点和共同点。

4) 在选用区别特征时,即在编制植物检索表中的成对性状时,最好选用相反的或容易区别的特征,即非此即彼的特征(如单叶和复叶、草本和木本等),千万不能采用似是而非或不确定的特征,即亦此亦彼的特征;有些特征要实测其大小值,尽量避免使用较大、较小、较长、较短等难以肯定的特征。采用的特征要明显,最好选用仅用肉眼或手持放大镜就能观察得到的特征。

5) 要选用常见的、不变的特征,切勿选用受季节性影响或仅能在野外观察得到的特征。

6) 在编制过程中还应注意,有时,同一物种(或同一类植物),由于生长在不同的生境条件下,会出现不同的性状(如沙棘因分布地区不同,出现乔木、灌木等),遇到这种情况时,就应在乔木和灌木的各项中都应将它们包含进去,这样就可以保证能检索到它们。

7) 检索表的编排号码,只能用二个相同的号码,不能用三个甚至四个相同的号码并排。

如 1,1;2,2。

8) 检索表中包含多少个被检对象,完全是人为地编集在一起的,可以按某一地区、某一类群或某种用途进行编集。

9) 为了验证所编制的检索表是否适用,还需要实际检验一下。若不好使用,就要加以修订,直到能够完全正确检索为止。

查阅检索表有如下几个步骤:

首先必须对所鉴定的植物有一个全面的了解:

(1) 如果是鉴定标本,所采集的植物标本一定要尽量完整。除营养体外,要有花、有果。有时一份标本不能满足这种要求时,同种植物可多采几份标本,这样几份标本放在一起,可将各部分特征观察完整。

(2) 要用科学的形态术语对所采集到的植物标本的各部分特征进行描述,特别是对花、果实的组成特征(因为它们遗传基础稳定,较少受生境条件的影响),尤其要作认真细致的解剖观察,如子房的位置、心皮和胚珠的数目等,都要搞清楚,一旦描述错了,就会错上加错,即使鉴定出来,肯定也是错误的。关于如何描述植物,在实验课上已经讲过,现举例说明如下:白菜为二年生草本。单叶互生;基生叶的柄,具由叶片下延的翅。总状花序,花黄色;萼片;花瓣 4;成十字形花冠;雄蕊 6;成四强雄蕊(4 长 2 短);雌蕊由 2 个合生心皮组成,子房上位;长角果具喙,成熟时裂成两瓣,中间具假隔膜,内含有多数种子。

(3) 对新鲜的手边的植物进行仔细的解剖,并用植物学的术语记下它的特征,作为检索的依据。对一些花朵较小的植物应该在双筒解剖镜下仔细观察,如伞形科、莎草科、紫草科、十字花科、蓼科的植物,它们的鉴别要点往往很细小,对果皮、种子、胚珠、胎座等特征切不可随意猜测。仔细解剖、正确描述是正确检索的基础,有的同学忽略了这一重要环节,造成检索结果总是出错,以致失去独立检索的信心。对实习同学来说,使用检索表的过程也是复习植物学术语

的过程,检索植物不能图快,一步走错,再快也是错。

(4)对植物的生活习性、生长环境等也必须要有个全面的了解。

其次要选用恰当的检索表。因为任何检索表都是编者将一定数量的植物人为地放在一起编制而成的,它所包含的种类总是有局限性的。如某地方植物志只收录该地区的植物编成检索表,农作物和外来花卉常常不被编入;药用植物志中的检索表舍弃了非药用的类似植物。一个未被编入的种,按照检索表的顺序,一步步查下去,也有可能查出结果,当然这个结果肯定是错误的,原因就是编制者当初就根本没有将它编入。所以,查到某种植物后,并不意味着大功告成。

第三要复核该种植物的全部形态描述。

需要说明的是,倒查书本和检索表的目的是为了尽快掌握某一类群植物的鉴别要点和共同特征,而通常查检索表目的是为了查出植物的名称,二者是不相同的。

3.2.3 鉴定植物时应注意的问题

(1)一定要防止先入为主、主观臆测和倒查的倾向,以及看图识字等情况的发生。

(2)标本要完整。除营养体外,要有花、有果。特别对花的各部分特征一定要看清楚。

(3)鉴定时,要根据观察到特征,从头按次序逐项往下查。在看相对的二项特征时,要看到底哪一项符合你要鉴定的植物特征,要顺着符合的一项查下去,直到查出为止。因此,在鉴定的过程中,不允许跳过一项而去查另一项,因为这样特别容易发生错误。

(4)检索表的结构是以两个相对的特征编写的,而两项号码是相同的,排列的位置也是相对称的,故每查一项,必须另一项也要看看,然后再根据植物的特征确定符合哪一项,假若只看一项就加以肯定,极易发生错误。只要查错一项,将会导致整个鉴定工作的错误。

(5)要全面核对两项相对性状,也即在看相对的二项特征时,每查一项,必须对另一项也要查看,然后再根据植物的特征确定到底哪一项符合你要鉴定的植物特征,要顺着符合的一项查下去,直到查出为止。假若只看一项就加以肯定,极易发生错误。在整个检索过程中,只要查错一项,将会导致整个鉴定工作的错误。因此,在检索过程中,一定要克服急躁情绪,按照检索步骤小心细致地进行。

(6)在核对了两项性状后仍不能做出选择时,或手头上的标本缺少检索表中的要求特征时,可分别从两项对立项下同时检索,然后从所获得的二个结果中,通过核对两个种的描述、分布或图作出判断。

(7)为了证明根据检索表检索出的结果是否正确,还应与有关专著或有关资料中对该科、该属和该种的描述进行核对,看是否完全符合科、属、种的特征,植物标本上体现出的形态特征是否和书上的图、文、分布等一致。如果全部符合,证明鉴定的结论是正确的,否则还需进一步加以研究,直至完全正确为止。

3.2.4 主要工具书和其它文献资料

主要的工具书

与植物分类学有关的工具书十分丰富,是我们进行标本鉴定和进行植物分类学研究中必不可少的参考书。

(1)《中国高等植物图鉴》,1~5册,及补编1,补编2,1971年,科学出版社。

收载植物1万余种,附图9082幅,便于文图对照,按恩格勒系统编排。第一册包括苔藓、

蕨类、裸子植物和部分双子叶植物的离瓣类；第二册是双子叶植物的离瓣类；第三、四册是双子叶植物的合瓣花类；第五册是单子叶植物；补编第 I、II 册分别补充第一、二册的不足。了解这些，查阅时能节省不少时间。

本书收录的种类虽然不完全，但是我国常见和重要的属、种基本可以查到，每种有一个绘制很准确的图和简练的特征和分布等描述。由于出版年代较早和植物分类群的不断发现，以及是一些属、种的不断订正，书中部分种类的拉丁名或分布等内容已经需要更改和修订，但是总体上本书仍然是一部图文并茂的优良工具书。

(2)《中国高等植物科属检索表》，1979 年，科学出版社。本书是配合《中国高等植物图鉴》的检索表，可以检索出我国高等植物的科和属。值得注意的是，其分类体系是恩革勒系统。

(3)《中国植物志》，我国植物学工作者集体编著，科学出版社出版。这是我国最全面的大型植物志书，现在全部出齐。整套书共 80 卷，126 册（仅是维管植物）。理论上包括了现在已经知道的我国所有的维管植物。本书采用恩革勒分类系统。

(4)《中国种子植物科属词典》，1958 年，科学出版社出版，1982 年进行了修订。本书对我国所有的种子植物科和属进行了特征、分布等的系统介绍，对了解科、属特征和分布很有用。按哈钦松分类系统编写。

(5)《中国树木志》，1983 年中国林业出版社出版，全书计划出版 4 卷，目前已经出版了前 3 卷。本书收载我国大部分的乔木、灌木和部分木质藤本植物。有图、特征、分布和利用等内容的介绍，是鉴定我国木本植物的重要的工具书。按哈钦松分类系统编写。

(6)《新编拉汉英植物名称》，由中国科学院植物研究所编著，1996 年航空工业出版社出版。搜集了藻、菌、地衣、苔藓、蕨类和种子植物的名称约 55800 条，每种植物名称均有拉、汉、英三种文字，正文为拉丁名部分，同时有英文名和中文名两个附录。本书是查寻植物名称最为有效的工具书。类似的工具书还有《英拉汉植物名称》、《拉汉英植物名称》、《拉汉英种子植物名称》，唯条目较少，且出版年代较早、或仅限于种子植物等有一定的局限性。

我国的地方植物志或专类植物志也先后出版或部分出版。

其它文献资料

(1) 期刊类

进行植物标本鉴定和植物分类学研究，除了上面提高的专著性工具书之外，一些植物方面的研究期刊也是必要的。这些研究期刊具有植物新分类群，植物区系以及专科、专属等方面的最新研究成果。我国现阶段主要的与植物分类学有关的研究期刊有以下种类。

《植物分类学报》 由中科院植物研究所主办，1951 年创刊，双月刊。主要发表与植物分类学和植物系统学有关的论文。是我国最权威的学术刊物之一。

《云南植物研究》 由昆明植物研究所主办，1979 年创刊，双月刊。主要发表与植物分类学和植物系统学有关的论文。

《广西植物》 由广西植物研究所主办，1981 年创刊，季刊。主要发表与植物分类学和植物系统学有关的论文。

《武汉植物学研究》 由武汉植物研究所主办，1983 年创刊，季刊。主要发表植物分类学、植物系统学、一般植物学等有关的论文。

《热带亚热带植物研究》 华南植物研究所主办，季刊。主要发表植物分类学、植物系统学、一般植物学等有关的论文。

另外，综合性高等院校、师范院校、农林院校的学报（校刊），如《云南大学学报》（理科版）、

《中山大学学报》(理科版)、《西南林学院学报》、《中南林学院学报》、《华南农业大学学报》等等,都会发表一些与植物学和植物分类学有关的文章,也是具有重要参考价值的。

(2) 调查报告

有关该地区在植物区系、自然环境、植被概况、资源利用等方面的报告,应全部或摘要阅读。

(3) 旅行杂记

有关该地区的旅行杂记,里面涉及到有关植物种类的记录和描述。

(4) 报刊上的报导、以及有关的方针、政策方面的材料。

对未采到,而在其他文献中对本区有记载的植物,应尽量按文献中所记载的时间和产地进行补充采集。

3.2.5 河南科技大学校园内外和王城公园、西苑植物园常见植物鉴别

3.2.5.1 蕨类植物门

(1) 凤尾蕨科 pteridaceae

主要特征:

A 多年生草本,根状茎蔓于土中,被棕色细毛。

B 叶大,多回羽状复叶,常集中成片生长。

C 根状茎富含淀粉,可提纯供食用或药用,幼叶即当地所称的蕨菜,有去暴热,利水道,降血压等效用,清热、降毒、利尿、止血和降压。

凤尾蕨 *Pteris nervosa* Thunb. 凤尾蕨属

植株高 60~70 cm。根状茎直立,有条状披针形鳞片。叶二型,簇生,纸质,无毛;叶柄光滑;能育叶卵圆形,长 25~30 cm,宽 15~20 cm,一回羽状,单叶中部以下的羽片通常分叉,羽片或小羽片条状披针形,其不育的顶部有锐锯齿;不育叶同形,但羽片或小羽片边缘有锐尖锯齿。孢子囊群沿羽片顶部以下的叶缘连续分布;囊群盖狭条形。

(2) 卷柏科 Selaginellaceae

主要特征:

A 多年生草本。根状茎横走,具地上茎。

B 叶二型,有侧叶与中叶之分,叶腋具叶舌,中脉明显。侧叶向两侧平展。

C 孢子囊穗生于小枝顶端,大小孢子囊同株。孢子球状四面体形。

卷柏 *Selaginella tamariscina* (Beauv.) Spring 卷柏属如图 3.3 所示

别名:一把抓、老虎爪、长生草、万年松、还魂草

多年生草本,高 5~15 cm。主茎下着生须根。各枝丛生,直立,干后拳卷,密被覆瓦状叶,各枝扁状分枝至 2~3 回羽状分枝。叶小,交互排列,侧叶披针状钻形,中叶两行,卵圆披针形。孢子囊穗生于枝顶,四菱形,孢子叶三角形,孢子囊肾形。

植株姿态奇特,适宜小型盆栽作案头摆设或配以山石。

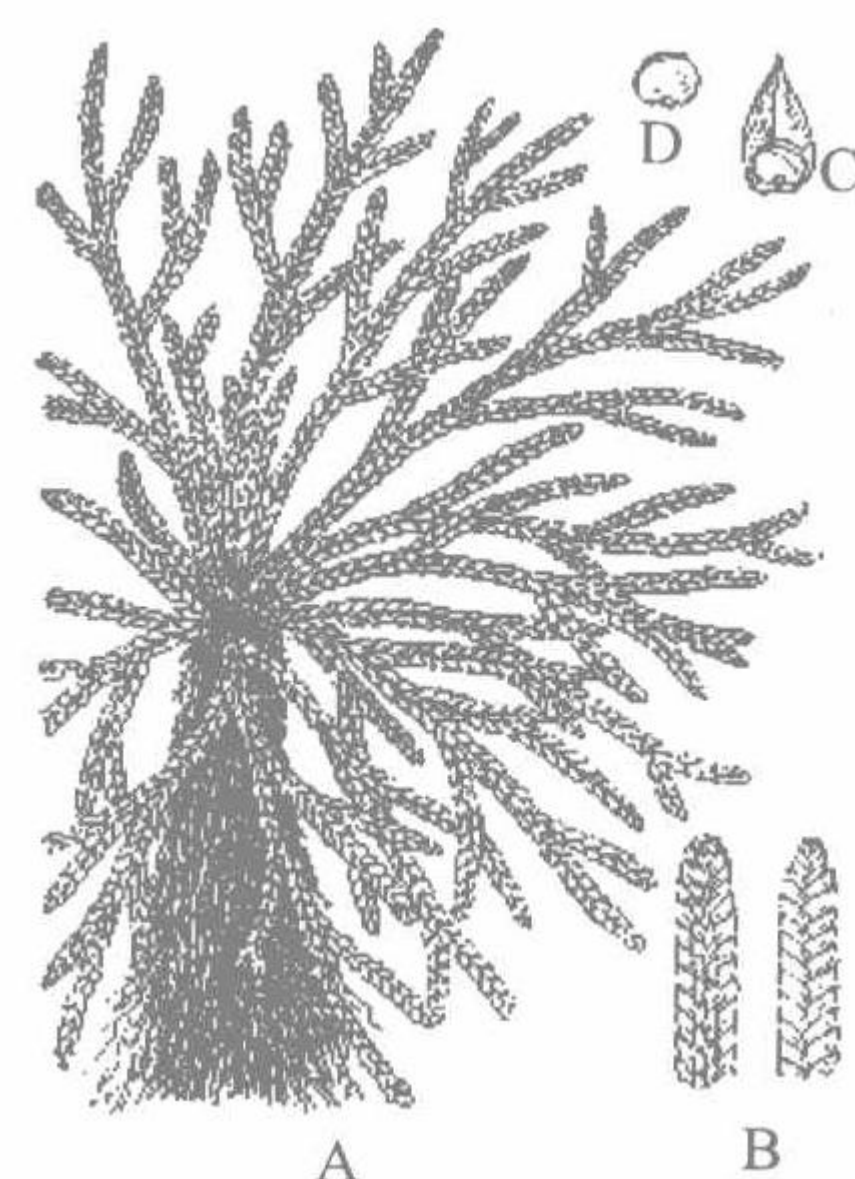


图 3.3 卷柏

A. 植株; B. 带叶小枝的腹面观和背面观; C. 孢子叶和孢子; D. 孢子

3.2.5.2 裸子植物门

(1) 苏铁科 Cycadaceae

主要特征:

A. 常绿木本植物,多少为棕榈状的乔木或灌木;具有很大的髓心,树皮内含有粘液道。

B. 叶螺旋状排列,通常有两种,一为鳞状叶,褐色而被绒毛,另一为羽状或二回羽状的绿色营养叶,落叶后叶柄常宿存。

C. 花单性,雌雄异株;花序球形通常单生与干顶;

D. 精细胞具纤毛,能游动;大孢子叶边缘着生胚珠。种子核果状,具有丰富的胚乳,有三层种皮。

苏铁 *Cycas revoluta* Thunb 苏铁属

别名:铁树、避火焦

常绿树,高 2~3 m,生长于热带者高达 20 m;雄球花圆柱形。开花与年积温有关,雌雄异株;羽状叶多数丛生于干顶,长 0.5~2 m;羽片多数,几为对生,硬革质,线状披针形,长 15~18 cm,宽 5 mm 左右,愈至下部则小叶愈短,先端尖锐,针刺状,表面暗绿色,有光泽,边缘向内反卷,近基部的数枚退化为刺状。花单性,不具花被;雄球花序圆柱形或长卵圆形,长 45~70 cm,宽 10~15 cm,小孢子叶长方状楔形,长约 5 cm,被黄褐色绒毛;大孢子叶宽卵形,长达 20 cm,上部羽状分裂,密生褐色绵毛。种子卵形,微扁,长约 4 cm,成熟时朱红色。花期夏季。

种子、叶入药,有收敛、止咳、止血之功效。为贵重栽培植物。我国许多地区都有分布,但大多为盆栽需在室内过冬。

(2) 银杏科 Ginkgoaceae

主要特征:

A. 落叶乔木;枝有长、短枝。叶片扇形,有长柄,有少数二叉状并列的细脉;浅波状,有时中央浅裂或深裂。叶在长枝上螺旋状散生,在短枝上簇生。

B. 雌雄异株,稀同株;球花生于短枝叶腋或苞腋;雄球花成柔荑花序状;雌球花有长梗。

C. 种子核果状,椭圆形至近球形;外种皮肉质有白粉,熟时淡黄色或橙黄色;中种皮骨质,白色,具 2~3 棱;内种皮膜质。

银杏 *Ginkgo biloba* L 银杏属

别名:白果、公孙树

落叶乔木,树干直立,具有分枝;枝有长枝短枝之分;次生木质部无导管,由管胞组成。叶扁平,扇形,具长柄,生于长枝上者螺旋互生排列,生于短枝上者簇生,叶脉平行先端二叉分歧。花雌雄异株,稀为同株,生于短枝顶的叶腋或苞腋;雄花 4~6,具梗,柔荑花序状,雄蕊多数螺旋状着生,每雄蕊具 2 花药,花丝短,精细胞具纤毛,为游动受精。雌球花具长梗,梗端常分为二叉,叉顶各生 1 珠座,每珠座生 1 直立胚珠。种子核果状,有长柄,下垂,具肉质外种皮、骨质中种皮和膜质内种皮。胚乳肉质、丰富;子叶 2 枚,发芽时不出土。

胚乳丰富。我国特产。木材质地优良,木质细腻可供建筑、器具、及雕刻所用;种子可以食用;种仁入药,有润肺,止咳、强壮之功效。

(3) 松科 pinaceae

主要特征:

A. 常乔木;枝轮生。叶扁平线形,螺旋状互生或在短枝上簇生,或作针状 2~3 或 5 枚为一束。

B. 花单性,雌雄同株;每雄蕊有 2 花药,花粉里有气囊或无;雌球花每一珠鳞近轴面基部着生 2 倒生胚珠。

C. 球果成熟时开裂;种鳞宿存或脱落,每种鳞具 2 种子。种子上端具翅,稀无翅;子叶 2~15 枚。

雪松 *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don 雪松属

别名:喜马拉雅杉

常绿乔木,树冠圆锥形。枝不规则轮生,平展;小枝微下垂,嫩时具毛。叶针形,长 2.5~5 cm,蓝绿色,每面各具数条白色气孔带。大小枝微下垂,有长短枝之分;一年生长枝有毛,树冠圆锥形。枝开展,小枝微下垂,嫩时具毛。叶针形,长 2.5~5 cm,蓝绿色,每面各具数条白色气孔带。叶在长枝上螺旋状散生,在短枝上簇生,斜展、针形,坚硬,横切面三角形;雌雄同株,雌雄花单生于不同长枝的短枝顶端,直立,雄花黄色,雌花紫红色。树形美观、生长周期长,为著名绿化树种。

原产于喜马拉雅山高寒地区,常年压雪。

白皮松 *Pinus dungeana* Sieb. et Zucc. 松属

别名:白骨松、虎皮松、三针松

乔木,高可达 30 m,胸径可达 1 m,稀达 3 m;树皮幼时绿褐色,成不规则的鳞片状脱落,脱落处呈乳白色,老时灰白色,小枝淡灰绿色,无毛;冬芽卵形,褐色。针叶 3 枚 1 束,坚硬,较粗壮,长 5~10 cm,缘具稀细锯齿,树脂管 4~7 个,边生,偶尔在背面两角处有 1~2 个,中生。雄球花穗状,黄色,集生于新枝基部,长约 1 cm;雌球花具梗。球果单生或成对,具长梗,圆锥状卵形,长 5~7 cm,径约 5 cm,熟时呈黄褐色;种鳞先端厚,鳞背宽厚隆起,通常为菱形,鳞脐具向外弯曲的刺;种子椭圆形,暗褐色,长 9~13 mm,具长约 0.6 cm 的翅。花期 4—5 月,果期次年 10 月。

华山松 *Pinus armandii* 松属

别名:五针松、五须松

乔木,高可达 30 m。胸径约 1 m,树干通直;树皮幼时灰绿色,平滑,老时呈龟甲状剥落。冬芽圆柱形,褐色。枝平伸铺散。针叶每 5 枚为 1 束,长 8~15 cm,断面为三角形,缘有细锯齿,亮绿色,背面无气孔带;树脂管 3 个,中生或背面 2 个边生,腹面 1 个中生。偶有 4~7 个,兼有中生与边生。雄球花长卵形,长约 1 cm,粉红色,聚生于当年生枝基部;雌球花具梗,顶生。球果大形,具长 2~5 cm 的梗,圆锥状长卵形,成熟时黄褐色,长 10~20 cm,下垂;种鳞菱形,甚肥厚,鳞脐小,位于鳞盾先端。种子卵圆形,微扁,无翅或两侧及顶端具棱脊,长约 13 mm,茶褐色并有光泽。花期 5—6 月,果期次年 9—10 月。材软而致密、富含油脂,可供建筑和器物使用。种子可食用,含大量油脂。

油松 *P. tabulaeformis* Carr. 松属

别名:赤松、红皮松

乔木,高 25 m。树皮灰褐色,不规则鳞片状开裂。小枝粗壮,淡橙色或灰黄色,幼时微被白粉;冬芽长圆形,端尖,赤褐色。针叶 2 枚成 1 束,稀 3 枚成束,长 6~15 cm,粗硬,边缘有细锯齿,树脂管 5~10 个,边生。雄球花圆筒形,长 12~18 mm,聚生与嫩枝基部或成头状,橙黄色或淡黄褐色;雌球花圆球形或卵形,长 7 mm,紫色,单生或数个生于新枝顶端。球果卵形,具短梗,长 4~9 cm,淡黄褐色,成熟开裂后近球形,暗褐色,存留枝上数年不落;种鳞的鳞盾有隆起横脊,鳞脐具刺。种子褐色,长 6~8 mm,具披针形翅;翅长 10 mm,宽约 8 mm,有褐色条

纹。花期 5 月,果期 9—10 月。

木材极优良,为用作各种建筑用材,为重要经济树种。

黑松 *P. thunbergii* Parl

别名:日本黑松、白芽松

常绿乔木,在原产地高达 30 m,胸径 2 m。树冠卵圆锥形或伞形。幼树树皮暗灰色,老树皮灰黑色粗厚,裂成鳞状厚片脱落。冬芽银白色,圆柱状。一年生枝淡褐黄色,无毛,无白粉,针叶 2 针一束、粗硬,长 6~12 cm,径约 1.5~2 mm,中生树脂道 6~11。球果圆锥状卵形、卵圆形,鳞盾肥厚。

原产日本及朝鲜南部沿海地区。植物园和王城公园均可见到。

黑松最适宜作海崖风景林、防护林、海滨行道树、庭荫树。公园和绿地内整枝造型后配置假山、花坛或孤植草坪。

材质优良,供飞机、乐器等使用。树皮含单宁、枝叶含挥发油。

湿地松 *P. elliottii* Engelm 松属

别名:国外松

常绿乔木。高可达 36 m。针叶 3 针或 2 针一束并存,长 18~25 cm,径约 2 mm,粗硬,深绿色,边缘有细齿,球果长圆锥形。属速生林,生长快。耐低温,抗贫脊。树型整齐,主杆通直挺拔,侧枝整齐而不庞杂。是风景树、行道树的首选树种。也可以用于造林,7—8 年便可成材。

云杉 *Picea asperata* 云杉属

别名:白松

乔木,树冠塔形,高至 35 m。树皮灰褐色,呈块状脱落。枝平展或微下垂;芽圆锥状,基部肥大,具黄褐色三角状鳞片,有松脂;小枝金黄色,常多少被短柔毛或近无毛,基部缩存的芽鳞反卷。叶线状,横切面四棱形,四面均有气孔带,长 1~2 cm,先端尖。球果圆筒状长圆形,长 6~10 cm,熟前绿色,熟时浅黄色或绿褐色;种鳞倒卵形,先端圆或宽截形,稀呈钝三角状圆形,基部宽楔形,全缘,宽约 1.5 cm。种子具长圆形之翅,连翅共长约 1.5 cm。

马尾松 *Pinus massoniana* Lamb. 松属

别名:青松、松树、山松

常绿乔木;干皮红褐色,呈不规则裂片;一年生小枝淡黄褐色,轮生;冬芽褐色,针叶二针一束,叶鞘宿存,球果卵圆形或圆锥状卵形,成熟后犁褐色;种鳞的鳞质平或微肥厚,微具横脊鳞脐微凹,无刺尖;种子 1,长卵圆形,种子具翅。

园林用途:马尾松树形高大雄伟,是江南及华南自然风景区和普遍绿化及造林的重要树种。

(4) 杉科 Taxodiaceae

主要特征:

A. 乔木,树干端直,大枝轮生或近轮生,树皮纵裂,成长条片脱落;叶、芽鳞、雄蕊、苞鳞、珠鳞及种鳞均螺旋状排列。

B. 雌雄同株;雄球花小,单生或簇生枝顶,雌球花顶生。

C. 珠鳞与苞鳞大部分结合而生或完全合生,珠鳞的腹面基部有 2~9 枚直立或倒生胚珠。球果的种鳞(或苞鳞)扁平或盾形。

D. 种子扁平或三棱形,周围或两侧有窄翅,或下部具长翅。

该科共 16 种,9 属,主要分布于北半球温暖地区。其中有 4 个单种属植物,即巨杉(又名世界爷,产美国加利福尼亚)、北美红杉(又名红杉,产地与巨杉相同)、水杉(产中国川、鄂、湘 3 省毗邻地区)和水松(产中国南部)。

水杉 *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng 水杉属

落叶乔木,小枝对生或近对生。树皮灰褐色,浅裂成薄片状,内皮淡紫褐色。小枝无毛,下垂,大枝斜伸,侧生短枝对生,排成两列。叶线状扁平,长 10~17 mm,宽约 1.2~2 mm,在冬季与侧生短枝一同脱落,球果下垂,几四棱球形或短圆筒形,长 18~25 mm,当年成熟,暗褐色;种鳞木质,交叉对生,通常 22~24 个,有时至 28 个。种子扁平,周围具翅,顶端有微凹,长约 6 mm,宽 5 mm。花期 2—3 月,球果 11 月成熟。我国特有种,是稀有珍贵的孑遗植物。

柳杉 *Cryptomeria fortunei* Hooibrenk ex Ootoo et Dietr. 柳杉属

别名:长叶柳杉、孔雀杉

常绿乔木。叶螺旋状着生,略呈 5 行排列,钻形,两侧扁,长 1~1.5 (幼树与萌生枝可达 2.4) cm,微向内弯曲,基部下延。雌雄同株;雄球花矩圆形,单生叶腋,并近枝顶集生;雌球花单生枝顶,近球形,每株鳞常具 2 胚珠,苞鳞与珠鳞合生,仅先端分离。球果近球形,直径 1.2~2 cm;种鳞约 20,盾形,木质,上部肥厚,先端常具 5~6 尖齿,背面有 1 三角状突起(即苞鳞的先端),每种鳞有 2 种子;种子微扁,周围具窄翅。树形美观,多作为庭园绿化树种。树皮入药,治疗癣疮。

杉木 *Cunninghamia lanceolata* 杉属

别名:杉、杉树

乔木,高可达 30 m,胸径 2.5~3 m。干直;树冠尖塔形;树皮灰褐色,纵裂成薄片,内皮红褐色。枝轮生,平展或稍下垂;嫩枝绿色,具角棱,老枝黄褐色。叶线状披针形,质硬,螺旋状着生,排成假二列状,长 3~6 cm,宽约 4 mm,顶端锐尖,基部下延扭转,边缘有细锯齿,表面光滑,背面淡绿色,中肋凹,两侧有 2 条粉白色宽气孔带。雄球花 40~50 个簇生枝顶端,具有总苞状鳞片;药隔伸长展开为卵状鳞片形;雌球花单生或 3~4 个簇生枝端,球形,紫红色;球果下垂,卵圆形,长 2.5~5 cm,径 2~4 cm。种子扁形或卵状长圆形,长 6~8 mm,宽 4~5 mm,深褐色,具窄翅。花期 4—5 月,果期 10—11 月。

树干端直,材质轻软,有香味,易加工。为上好的木材。

(5) 柏科 Cupressaceae

主要特征:

A. 常绿乔木或灌木。叶大部为小型鳞片状或为针刺状及钻状,在幼树上多为针状,在成年树上多为鳞片状,鳞叶交互对生,刺状叶 3~4 枚轮生。

B. 雄球花小,顶生或腋生,交叉对生(或 3 枚轮生的雄蕊组成)着生于苞片下面边缘;雌球花顶生或侧生于小枝上;

C. 苞鳞和珠鳞愈合,仅苞鳞尖端分离,通常有珠鳞 3~12,覆瓦状排列或盾形而镊合状排列。

D. 球果小型,木质,开裂或肉质结合,每种鳞具 1 至数枚种子。子叶 2 枚稀 5~6 枚。

圆柏 *Sabina chinensis* (L.) Antoine 圆柏属

常绿乔木;有鳞形叶的小枝圆或近方形。也在幼树上全为刺形,随着叶龄的增长刺形叶逐渐被鳞形叶代替;刺形叶 3 叶轮生或交互对生,斜展或近平展,下延部明显外露,上面有两条白色气孔带;鳞形叶交互对生排列紧密,先端钝或微尖,背面近中部有椭圆形腺体。雌雄异株。

球果近圆形,有白粉,熟时近褐色。

材质致密、坚硬,红褐色,有香气,极耐久。为优良的建筑、家具用材。为良好的庭院树种。唯苹果、梨园附近不宜栽植。以防苹果、梨真菌病害。

香柏 *Sabina squamata* var. *wilsonii*(Rehd.)Cheng et L. K. Fu 圆柏属

生高山地带,多为匍匐灌木;顶端稍弯曲;叶较宽短,排列紧密,背脊明显,无条槽,使有叶小枝的外形呈明显的六棱形。

侧柏 *Biota orientalis* (L.)Endl. 侧柏属

别名:扁柏、黄柏

常绿乔木或灌木;小枝扁平,排成一个平面,直展。鳞形叶交互对生,长1~3 cm,位于小枝上下两面之叶的露出部分,倒卵状菱形或斜方形,两侧的叶折覆着上下之叶的基部两侧,叶背中部均有腺槽。雌雄同株;球花单生短枝顶端。球当年成熟,卵圆形,熟前肉质,蓝绿色,被白粉,熟后木质,张开,红褐色;种鳞4对,扁平;种子卵圆形或长卵形,无翅或有棱脊。常见的园林、造林树种,木材可供建筑等用;枝叶药用,能收敛止血、利尿、健胃、解毒散瘀;种子可榨油,入药有滋补强壮、安神、润肠之效。木材细致坚实,富含油脂,有芳香,可造房屋家具。

铺地柏 *Sabina procumbens*(Endl.)Iwata et Kusaka 圆柏属

别名:爬地柏、矮桧、匍地柏、偃柏

为匍匐常绿小灌木,高75 cm。贴近地面伏生,枝条沿地面扩展,褐色。叶绿色,全为刺叶,刺叶坚硬,三叶交叉轮生,叶上面有2条白色气孔线,下面基部有2个白色斑点,叶基下延生长,叶长6~8 mm。果球形,内含种子2~3粒。

岩石园、地被、盆景。在园林中可配植于岩石园或草坪角隅,又为缓土坡的良好地被植物,各地亦经常盆栽观赏。日本庭院中在水面上的传统配植技法“流枝”,即用本种造成。有“银枝”、“金枝”及“多枝”等栽培变种。

柏木 *Cupressus funebris* 柏属

别名:垂丝柏

乔木,高可达25 m,胸径可达2 m;树皮裂成窄长条,带褐红色。枝平展或斜伸,小枝下垂,具叶小枝扁平。幼苗的叶成针状,4枚或3枚轮生,先端渐尖,基部并不收缩而直接着生于小枝,长6~8 mm,宽约1 mm,表面绿色,背面中脉明显,具2条宽的灰白色气孔带;生于成年树幼枝上的叶鳞状或菱状卵形,先端具锐尖头,长约1.5 mm,宽约1 mm,交互对生,基部与枝结合,上部分离,形成扁形的小枝,上面和下面的1对其背部具纵腺体,两侧的1对为船形,并包被上面和下面1对的边缘,背有棱脊。雄球花长圆形,黄色,生于小枝顶,通常由12个雄蕊组成;雌球花由4对珠鳞组成。球果生于长7~8 mm的枝顶,圆球形,成熟时棕褐色,直径约0.8~1.2 cm,每鳞具5~6粒种子。种子黄褐色,带翅扁圆状倒卵形,长约4 mm,宽约3 mm。花期春季,次年5—6月果熟。

木质坚硬、色白、极耐用,为建筑、器具的良好用材。

刺松 *Juniperus formosana* 刺柏属

别名:刺柏

灌木或乔木,高达10 m。树皮暗褐色,纵裂,呈薄片状剥落。大枝向上开展;小枝下垂,棕色或带黄色,具3棱。叶全为针状,3片轮生,线状披针形,长1~2.2 cm,宽约2 mm,先端锐尖,基部具关节,表面微凹,具苍白色而为1条绿色中肋分开但常于顶端汇合的气孔带,背面绿色,有纵沟或龙骨状突起。球果圆球形或卵圆形,直径约8 mm,翌年成熟,橙红色或红褐色,

常被白粉。种子通常 3 粒,稀 1 粒,三棱形,长约 6 mm,具 3~4 条棱脊,先端微尖,近基部有 3~4 个树脂槽。花期夏季。

做船底,桥桩,桩木,工艺品,文具及家具等的用材。栽培做庭园树。

璎珞柏 *Cupressus funebris* Endl 刺柏属

别名:杜松、欧州刺柏

树高达 35 m;小枝扁平,细长下垂,排成平面。鳞叶先端尖,偶有柔软线形刺叶。球果较小,径 1~1.2 cm。生长习性:喜光,稍耐侧方庇荫,耐干旱。果实为蓝色,可酿酒用。称杜松子酒,产地分布:产长江流域以南温暖多雨地区。

龙柏 *Sabina chinensis* (L.) Antolne cv. Kaizuca Cheng 圆柏属

别名:绕龙柏、螺丝柏

圆柏变种,常绿乔木,高可达 8 m,树干挺直,树形呈狭圆柱形,小枝扭曲上伸,故而得名。树冠塔形,叶为鳞片叶,有极少数短针形。小枝密集,叶密生,幼叶淡黄绿色,老后为翠绿色。球果蓝绿色,果面略具白粉。

同属有金龙柏 cv. Kaizuka Aurea 叶全为鳞叶,枝端叶为黄色。铺地龙柏 cv. Procumbens 无直立主干,植株就地平展,多为鳞叶。

日本花柏 *Chamaecyparis pisifera* (S. et. Z.) Endl 扁柏属

别名:花柏

原产地高达 50 m,胸径 1 m。树冠尖塔形。树皮红褐色,裂成薄片。生鳞叶的小枝疹面白粉显著:鳞叶先端锐尖,略开展,两侧的叶较中间叶稍长。球果径约 6 mm,暗褐色:种鳞 5~6 对,顶部中央微凹,有凸起的小尖头;发育种鳞有种子 1~2。种子有棱脊,翅宽。

可以孤植观赏,也可以丛外点缀数株观叶灌木。亦可密植作绿篱或整修成绿墙、绿门;适应性强,在长江流域园林中普遍用作基础种植材料、营造风景林。

(6) 罗汉松科 Podocarpaceae

主要特征:

A. 高大乔木或灌木。叶常绿,螺旋状互生,叶形变化很大,从针状到鳞片状或为长椭圆形。

B. 雄球花为穗状,雄蕊多数,具 2 花药,花粉粒具气囊。

C. 雌花单独腋生或顶生,具螺旋状排列的苞片;胚珠倒生或半倒生,被辐射对称的囊状或杯状的套被所包围。

D. 种子核果状或坚果状,全部或一部包于肉质或干薄的套被中;有时上部的苞片与轴愈合发育成肉质的种托;胚乳丰富;子叶 2 枚。

本科共 8 属,约 100 种,大多分布于南半球的热带及亚热带地区。我国有 2 属 13 种。

罗汉松 *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) V. Von 竹柏属

别名:土杉

常绿乔木,枝叶稠密。叶螺旋排列,条状披针形,长 7~10 cm,宽 5~8 mm,先端渐尖或钝尖,基部楔形,有短柄,上下两面有明显隆起的中脉,长 305 cm,种子卵圆形,长 1~1.2 cm,熟时肉质套被紫色或紫红色,有白粉,着生于肥厚肉质的种托上,种托红色或紫色。

(7) 南洋杉科 Araucariaceae

识别特征略。

南洋杉 *Araucaria cunninghamia* Sweet 南洋杉属

原产大洋洲昆士兰等东南沿海地区,是世界著名的庭园观赏树种之一。常绿乔木,在原产地高达 70 m,胸径 1 m 以上。大枝平展或斜生,侧生小枝密集下垂,近羽状排列。幼树树冠尖塔形,老树则为平顶。叶有两种类型,幼树的叶排列疏松,开展,锥形、针形、镰形或三角形,微具四棱,老树和花果枝上的叶排列紧密,卵形或三角状卵形,上下扁。球果卵圆形或椭圆形,果鳞宽而尖。种子椭圆形,两侧具结合而生的薄翅。

观赏树种。

(8) 三尖杉科 *Cephalotaxaceae*

主要特征:

A. 常绿乔木或灌木;小枝基部有宿存的芽鳞,髓部中心具树脂管。

B. 叶线形或线状披针形,螺旋状排列,两面中脉隆起,下面有两列气孔带,叶内维管束鞘的下方有一树脂管。

C. 雄球花 6~9 个聚生成头状花序,单生叶腋。雄蕊少数至多数,花药通常 3,药隔三角形,花粉无气囊;雌球花具长梗,生于小枝基部的苞片腋部,每苞片腋部着生两个直立胚珠。

D. 种子核果状,完全包被于由珠被发育成的肉质外壳中,常数个生于顶端膨大的花轴上,顶端有小突尖;外种皮质硬,内种皮薄膜质;有胚乳,子叶两枚发芽时出土。

裸子植物门种类不多的 1 科,又名粗榧科。

本科仅有三尖杉属(即粗榧属)1 属,共 9 种,分布于东亚南部及中南半岛,主产中国。中国产 8 种,其中 5 种为特有种。

粗榧 *Cephalotaxus sinensis* 粗榧属

别名:中国粗榧

灌木,高 2~5 m,间或长成高达 15 m 的小乔木;树皮灰色或灰褐色,裂成薄片脱落。叶线形,排成两列,通常直,稀微弯,长 2~5 cm,宽 2.5~3.5 mm,质较厚或稍薄,基部近圆形或宽楔形,上下部几等宽或上部稍窄,先端有微急尖或渐尖的短尖头,上面深绿色,中脉明显,下面具 2 条浅灰或灰白色的气孔带。雄球花 6~7 聚生成头状,径约 6 mm,花梗细短,通常长 3~4 mm,稀长达 6~7 mm;每一雄球花基部有 1 苞片,雄蕊 4~11,花丝短,花药 2~4(多为 3 个)。种子常 2~5 个着生于总柄的上部,卵圆形或椭圆状卵形,稀呈倒卵形,长 1.8~2.5 cm,顶端有小突尖。花期 4—5 月,果期 9—10 月。

种子含油,供制肥皂、润滑油,树皮含单宁,可提栲胶;木材供农具用。

三尖杉 *Folium et Ramulus Cephalotaxi*

别名:桃松、山榧树

常绿乔木,高 10~20 m。树皮灰褐色至红褐色,老时成不规则片状剥落;小枝对生,基部有宿存芽鳞。冬芽顶生,常 3 个并列。叶螺旋状排成 2 列,较疏,常水平展开,线状披针形,微弯,长 3.5~13 mm,宽 3~4.5 mm,上部渐狭,先端有渐尖的长尖头,基部渐狭,楔形或宽楔形,下面气孔带白色,比绿色边带宽 3~5 倍。花单性异株;雄球花生于枝上端叶腋,球形,具短柄,每个雄球花有 6~16 雄蕊,基部具 1 苞片;雌球花具长梗,生于枝下部叶腋,由数对交互对生的苞片组成,每苞有 2 直立胚珠。种子绿色,核果状,外种皮肉质,熟时紫色或紫红色,内种皮坚硬。生于杂木林中。用于淋巴肉瘤、肺癌等。

3.2.5.3 被子植物门

双子叶植物 *Diccotyledonae*

(1) 杨柳科 Salicaceae

主要特征:

A. 落叶乔木或灌木, 树皮味苦; 芽由 1 至多数鳞片所包被。单叶互生, 不分裂或浅裂, 全缘, 有锯齿或牙齿; 托叶鳞片状或叶状, 宿存或早落。

B. 花单性异株, 成直立或下垂的柔荑花序, 常先叶开放, 或与叶同时, 稀在叶后开放。各花均生于苞腋内, 苞片膜质, 脱落或宿存; 无花被, 基部常有杯状或腺状花盘; 雄花有 2 至多数雄蕊, 花药 2 室, 纵裂, 花丝分离或基部稍合生; 雌花子房无柄或有短柄, 由 2 个心皮合成 1 室, 有 2~4 个侧膜胎座, 含多数倒生胚珠; 柱头 2~4 裂, 通常 2 裂。

C. 蒴果 2~4 瓣裂。种子微小, 极多, 有薄种皮, 但无胚乳, 基部有少数丝状长毛。

1) 柔荑花序向下, 花具花盘, 苞片常条裂, 冬芽具数枚鳞片, 常具顶…… 杨属 *Populus* L.

2) 柔荑花序常直立, 花具蜜腺, 苞片常全缘, 冬芽具 1 个鳞片, 无顶芽…… 柳属 *Salix* L.

① 杨属 *Populus* L.

毛白杨 *Populus tomentosa* Carr.

别名: 大叶杨、白亮杨

有树脂。长枝上的叶较大, 三角状卵形, 顶端渐尖, 基部叶稍心形, 腺体 2 个, 下被绒毛; 短枝上的叶较小, 卵状三角形, 具波状齿叶缘, 叶柄侧扁。雄花序长 10~20 cm, 苞片三角状卵形, 密生绒毛, 雄蕊 8(6~13) 枚, 花药黄色或有红晕。子房椭圆形, 果序长 10~20 cm。蒴果长圆形。花期 3—4 月, 果期 4—5 月。

加拿大杨 *P. Canadensis* Moench

别名: 加杨

叶缘有整齐锯齿, 具半透明边; 叶两面同色, 为三角形。叶柄顶端往往不具腺点, 蒴果卵形或卵圆形, 苞片边缘无毛。

响叶杨 *P. adlenopoda* Maxim

别名: 响杨、风响杨

叶广卵形或近圆形, 叶缘具整齐锯齿。叶柄顶端具明显二大疣状腺点, 蒴果较小, 苞片边缘有毛。产山区。

② 柳属 *Salix* L.

旱柳 *Salix matsudana* Koidz.

别名: 柳树

乔木。幼枝黄绿色。叶披针形, 长 5~10 cm, 宽 1~1.5 cm, 顶端渐尖, 基部圆形至近楔形, 边缘有尖锐锯齿, 中脉有绒毛。产于各地。

龙爪柳 *S. tortuosa* Vilm.

庭院观赏树种之一, 与正种的主要区别是枝卷曲生长。

垂柳 *Salix babylonica* Linn

乔木; 小枝细长并且下垂, 常褐色或带紫色。叶长圆形、狭披针形或条状披针形, 长 9~16 cm, 宽 0.5~1.5 cm, 先端渐尖, 边缘具细锯齿, 两面无毛。各地栽培。

(2) 胡桃科 Juglandaceae

主要特征:

A. 落叶乔木或灌木。羽状复叶, 叶常互生, 无托叶。

B. 花雌雄同株; 雄花组成下垂的柔荑花序, 雌花单一或数朵组成直立或下垂的穗状或球

状花序。

C. 雄蕊 3 枚至多数,花丝短,花药 2 室,纵裂;雌蕊 1 枚;子房下位,常由 2 心皮组成,具 1 颗直立于基底的直生胚珠;花柱 2 个或 1 个而具 2 分枝。

D. 果实为核果状的坚果或具翅的坚果,其肉质和纤维质的外果皮系由苞片与花被包围子房而形成的。胚大型,无胚乳。

1)两性花序直立,上部为雄花序(花后脱落),下边为雌花序,果序球果状;枝条髓部实心。

..... 化香树属 *Platycarya*

2)雄花序下垂,雌花序直立;枝条髓部片状分隔。

3)果为双翅的坚果,叶总轴具翅 枫杨属 *Pterocarya*

4)核果状坚果,叶总轴无翅 胡桃属 *Juglans* L.

①枫杨属 *Pterocarya*

枫杨 *Pterocarya stenoptera* C. DC.

别名:水麻柳、蜈蚣柳、桶子柳、鬼柳

大乔木,高达 30 m;小枝具薄片状髓心。通常为偶数羽状复叶,复叶长达 40 cm,顶生小叶有时不存在,叶轴具狭翅,翅有时有锯齿,小叶 11~25 片,长圆形至长圆状披针形,小叶侧脉腋内有星状毛。花单性同株,柔荑花序下垂。果翅条形,有 2 狭翅,翅斜向上展,长圆形至长圆状披针形,连小坚果长 1.5~2 cm。花期 4—5 月,果期 8—9 月。产于各地。各地广泛栽培为行道树,叶有毒,能杀虫。木材白色,质坚韧,可在河滩栽植作护岸用。

②胡桃属 *Juglans* L.

胡桃 *Juglans regia* L. 胡桃属

别名:核桃

落叶乔木,高达 15 m。树皮灰白色,浅纵裂。羽状复叶长 25~40 cm,小叶 5~9 个,椭圆状卵形至椭圆形,长 6~15 cm,宽 3~6 cm,全缘,雄性柔荑花序长 5~15 cm,雄花有雄蕊 6~30 枚,雌花 1~3 朵聚生。果实球形,径约 5 cm,内部坚果球形,表面有不规则槽纹。花期 3—4 月,果熟期 8—9 月。栽培植物。多生于山坡、村宅旁。全国普遍栽培。

果实可食用及榨油,亦药用。树皮可提制栲胶。

(3)杨梅科 Myricaceae

主要特征:

A. 常绿灌木或乔木,常有香气。单叶,互生,无托叶。

B. 花单性,排成腋生的柔荑花序;雄花和雌花都没有花被;根共生有根瘤菌。

C. 果实为核果或小坚果,种子 1 枚。

2 属约 50 种,分布于温带和亚热带;我国有 1 属约 4 种。

杨梅 *Myrica rubra* (Lour.) Sieb. et Zucc. 杨梅属

别名:珠红、花旦果、日精、圣生梅、朱红、梅树、树梅

常绿乔木;树皮灰色,小枝较粗壮,无毛,皮孔少且不明显。叶革质,楔状倒卵形至长楔状倒披针形,无毛,下面有金黄色腺体;叶柄长 2~10 mm,雌雄异株;穗状雄花序单独或数条丛生于叶腋;雌花序常单生叶腋,核果球形,直径 10~15 mm,有乳头状凸起,熟时深红色或紫红色和白色。我国特有水果。原产中国东南各省和云贵高原。

(4)壳斗科 Fagaceae

主要特征:

- A. 落叶或常绿乔木。具叶柄,全缘或具锯齿或羽状分裂,叶脉羽状,托叶早落。
- B. 花雌雄同株;花序直立,穗状,或雄花序为悬垂柔荑花序,或具下弯总花梗的头状花序。
- C. 雄花花被杯状,多4~6裂,雄蕊常与花被裂片同数或为其倍数,分离,花丝细长,花药2室,纵裂;雌花单生或2~7朵簇生于具苞片、花后增大的总苞内;花被杯状,4~6裂,与子房合生,子房下位,2~6室,每室有6颗胚珠,中轴胎座,仅有1颗胚珠发育成种子,花柱与子房室同数,宿存于坚果顶端。
- D. 果实为小坚果生在1个具苞片的称为壳斗的总苞内,成熟时脱离,或与壳斗壁愈合,顶部具残存花柱或增大的圆锥形突起;壳斗上的苞片呈鳞片、针刺或粗糙突起,螺旋状或轮状排列。种子具丰富的胚,无胚乳。

- 1) 坚果核刺状,总苞全包 栗属 *Castanea* Mill.
- 2) 坚果只被壳斗包住1/2至2/3,雄花成下垂的柔荑花序 栎属 *Quercus* L.
- ① 栗属 *Castanea* Mill.

板栗 *Castanea mollissima* Bl. 如图 3.4 所示

别名:油栗、栗子

落叶乔木,高达20 m。幼枝具灰色星状绒毛。叶长椭圆形至披针形,长10~21 cm,宽4~6 cm,顶端渐尖,基部圆形或宽楔形,边缘疏生具短刺芒状尖锯齿,下面密生灰白色星状毛;叶柄长1~2 cm;托叶卵状披针形,早落。雄花序长5~15 cm,壳斗径5~9 cm,密生针刺,刺上有星状毛,内有2~3个果实;坚果扁球形,直径2~3 cm,花期4—5月,果期9—10月。生于山坡。种子可食。现普遍栽培。



图 3.4 板栗

(*Castanea bungeana* Bl.)

A. 果枝 B. 花枝 C. 雄花 D. 坚果

(5) 桦木科 Betulaceae

主要特征:

- A. 落叶乔木或灌木。单叶互生。
- B. 雄花序为由3朵花组成的聚伞花序构成柔荑状;雌花序为下垂圆柱状或为直立球状生于花序轴的每小聚伞花序有苞片1片,在此苞腋内生第二级分枝,再生2条第三级分枝,并各有第三级小苞片和顶生小花。
- C. 花多雌雄同株。雄蕊1~4枚,花药2室,纵裂;雌花无花被,雌蕊1枚,子房由2心皮构成,花柱2个,各具1柱头,或深2裂。
- D. 果实为小坚果,具翅或无。种子1枚,无胚乳。

千金榆 *Carpinus cordata* 鹅耳枥属

别名:穗子榆

乔木,高约10 m;树皮灰褐色。枝幼时淡褐色,具细毛,老时灰褐色,无毛,具皮孔;冬芽长圆状披针形,先端尖,长约1 cm,褐黄色。叶卵形至长圆状卵形,长6~14 cm,宽4~6 cm,先端渐尖,基部斜心形,边缘具不规则的尖锯齿,表面深绿色,被柔毛或无毛,背面淡绿色,沿侧脉被细毛,侧脉14~20对;叶柄长1.5~2 cm,无毛或具长柔毛。雄花序长5~6 cm,下垂,梗长4~5 mm,被丝状毛;苞片长圆状卵圆形,长约4 mm,先端及边缘具白色长纤毛。雌花序生当年生枝顶,果时长5~10 cm,序轴具密毛。苞片长2.5~3 cm,宽1.5 cm,宽卵状长圆形,无毛,基部具长毛,上部及外缘具牙齿,具5条显著脉纹,内缘平坦,在基部有1大形内卷的裂片覆盖小坚果;小坚果卵圆形,长约5 mm,棕褐色,具数条不明显的肋纹。花期5月,果期9—10

月。

木材淡黄白色,质坚而重,可制农具、床柱、板箱及家具等。种子含油,可作制肥皂,亦可作滑润油。

(6)榆科 Ulmaceae

主要特征:

A. 落叶乔木或灌木,芽有覆瓦状鳞片。单叶互生,多有锯齿且左右多不对称,叶脉羽状或为3出脉。

B. 花小,单生或簇生,或排列成聚伞花序;花被钟状,4~8浅裂,宿存。

C. 雄蕊着生于裂片的基本部;花丝离生;花药2室,纵裂;子房上位,由2心皮合成,每室具1颗悬垂或侧生胚珠;花柱2裂。

D. 果实为翅果、小坚果或核果,通常有翅或带有附属物。种子多无胚乳,子叶扁平,弯曲或对折。

榆 *Ulmus pumila* 榆属

别名:白榆、家榆、榆树

落叶乔木。叶椭圆状卵形或椭圆状披针形,两面均无毛,间或脉腋有簇生毛,边缘多具单锯齿;叶柄长2~10 mm,花先叶开放,多数成簇状聚伞花序,生去年枝的叶腋。翅果近圆形或宽倒卵形,长1.2~1.5 cm,无毛;种子位于翅果的中部或近上部,柄长约2 mm。翅果,花春天开放,树皮粗糙。乔木,高达15 m或灌木状;树皮暗灰褐色,粗糙,纵裂,小枝柔软,有短柔毛或近无毛。叶倒卵形、椭圆形至椭圆状披针形,长2~7 cm,宽1.5~2.5 cm,先端锐尖或渐尖,基部圆形或楔形,边缘通常具单锯齿,表面暗绿色,无毛,背面光滑或幼时有短柔毛;叶柄长2~8 mm,有毛;托叶披针形,长约1 cm。花早春开放,簇生,有短梗;花被片4~5;雄蕊4~5枚,花药紫色,生出于花被片之外;子房扁平,花柱2。翅果倒卵形或近圆形,长1~1.5 cm,光滑,顶端凹陷,有缺口。种子位于中央。花期4月,果期5月。

果、树皮能安神,利小便,可制神经衰弱、失眠及体浮肿等症。木材坚硬,嫩叶和果可和面粉蒸食。

榔榆 *Ulmus parvifolia* 榆属

别名:小叶榆、脱皮榆

翅果,花夏秋间开放 落叶乔木,高达25 m。树皮灰褐色,幼时光滑,老干则呈圆片状剥落。冬芽先端不紧贴小枝。叶小、质厚而硬,椭圆形、卵形或倒卵形,先端短渐尖或钝,基部楔形,不对称,边缘有单锯齿,叶面光滑而有光泽,叶背淡青绿色。花期8—9月,簇生于叶腋。翅果长椭圆形或卵形,先端凹陷,较小,果核位于果翅中间,10月成熟。

榔榆新叶嫩绿可人,树皮斑驳可观,树形优美,姿态潇洒,枝叶细密,具有较高的观赏价值。在庭园种孤植、丛植,与亭榭、山石配植都很合适。栽作庭荫树、行道树或制作成盆景均有良好的观赏效果。因抗性较强,还可选作厂矿区绿化树种。

榉 *Zelkova serrata* 榉属

别名:光头榆

识别要点:核果,树皮不裂。

乔木,高达30 m。树皮呈不规则片状剥裂,小枝褐紫色,较细长,有短柔毛。叶长圆状卵形或卵状披针形,长3~6 cm,宽1.5~2.5 cm,先端渐尖或急尖,基部偏斜,圆形或浅心形,边缘有整齐的尖锐锯齿,表面绿色,背面淡绿色,初有毛,后变光滑;叶柄长2~5 mm;托叶长圆

形或披针形,早落。雄花 1~3 朵簇生,花梗极短,被疏柔毛,花被片黄绿色;雌花单生,无梗或有短花梗。核果斜卵圆形,带绿色,背面有棱角,长宽各约 4 mm。花期 4 月,果期 9—10 月。

木质坚硬,不易伸缩与反涨,耐腐力强,供建筑和制家具、车辆、器械等用材。

朴树 *Celtis sinensis* Pers. 朴属

识别要点:核果,橙红色,树皮发黑。

落叶乔木。树皮灰褐色,粗糙不开裂。小枝密被柔毛。叶阔卵形、卵状长椭圆形,先端急尖,基部圆形偏斜,中部以上有疏浅锯齿,下面叶脉及脉腋有疏毛,网脉隆起。果近球形,单生或 2~3 并生叶腋,熟时红褐色,果梗与叶柄近等长。花期 4 月,果期 10 月。

木材质轻而硬,可作家具、砧板、建筑用材;枝皮纤维可作造纸及人造面原料;核油供制肥皂和机械润滑油。树干挺直,分枝较高,可做行道树。

(7) 桑科 Moraceae

主要特征:

A. 落叶或常绿,乔木或灌木,有时为藤本,稀为草本,通常含乳汁。叶互生,稀对生,单叶或复叶,全缘或有锯齿及裂片;托叶早落。

B. 花小,单性同株或异株,常密集成柔荑花序、头状花序、圆锥花序或肉质花托中空形成隐头花序。

C. 雄花被片 2~6,但通常 4,离生或基部稍合生,雄蕊与花被片同数且对生,稀退化为 1~2 枚,花药 2 室,纵裂;雌花被片 4,细小或缺如,子房上位或下位,通常 1 室,含胚珠 1 颗,花柱 2 个,线形。

D. 果实为核果或瘦果,通常外包增厚的肉质花被,聚合为一复果——桑葚果,或瘦果包藏于肉质花托内,叫隐花果。种子具胚乳。

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent. 构树属

别名:楮树、谷浆树

落叶乔木,高达 16 m,有乳汁。叶宽卵形至矩圆状卵形,长 7~20 cm,宽 6~15 cm,不分裂或不规则的 3~5 深裂,边缘有粗锯齿,上面有糙毛,下面密生柔毛;三出脉;叶柄长 2.5~8 cm。花单性,雌雄异株;聚花果球形,直径约 3 cm,肉质,红色。

树皮及枝叶入药,可代构骨用,树皮含小檗碱,可作黄连制剂的代用品。

桑 *Morus alba* Linn. 桑属

乔木或为灌木,高 3~10m 或更高,树皮厚,灰色,具有不规则浅纵裂,冬芽红褐色,卵形,芽鳞覆瓦状排列,灰褐色,有细毛,小枝也有细毛,叶卵形或广卵形,先端急尖,渐尖或圆钝,基部原形至浅心形,边缘锯齿粗钝,有时叶为各种分裂,表面鲜绿色,无毛,背面沿脉有疏毛,脉腋有簇毛,托叶披针形,早落,外面密被细硬毛,单性花,腋生或生于芽鳞内,与叶同时出生,聚花果卵状椭圆形,成熟时红色或暗紫色,花期 4—5 月,果期 5—8 月。

树皮纤维柔细,可造高级牛皮纸、还可作人造棉。根皮、叶、果实、枝条均可入药,利尿镇咳,祛风清热,滋养补血,明目安神。果实可生吃,也可酿酒。

葎草 *Humulus scandens* 葎草属

别名:猪婆蔓、降龙草、拉拉藤、五爪龙

一年生草本,长 3~5 m。叶掌状 5~7 裂,在花枝基部常 3 裂,长 7~10 cm,宽 8~15 cm,基部心形,表面粗糙,疏生刚毛及白色腺点,背面沿脉及边缘有刚毛,余则具柔毛,裂片卵形,或卵状椭圆形,先端长渐尖,边缘有锯齿;叶柄长达 10 cm,具刚毛。雄花序圆锥状,腋生或顶生,

长 15~25 cm;雄花小,花梗长 1.5 mm;花被片淡黄绿色,披针形,长 3~3.5 mm,背部有疏毛及腺点,边缘具细纤毛;雄蕊比花被片短。雌花序腋生,直径约 1 cm;苞片卵状披针形,绿色,长约 6 mm;花被片灰白色。花柱红褐色,长 5~6 mm。瘦果扁球形,褐红色,直径约 3 mm,被黄褐色腺点。花期 7—8 月,果期 9—10 月。

茎皮含纤维,可代麻用,制成人造棉可供纺织。全草供药用,作清热解毒剂。全草还可制农药,杀蚜虫有效。为重要入侵物种。

榕树 *F. microcarpa* Linn. f. 榕属

别名:细叶榕、小叶榕

常绿大乔木,高 20~25 m,生气根。叶革质,椭圆形、卵状椭圆形或倒卵形,长 4~10 cm,宽 2~4 cm。花序托单生或成对生于叶腋,扁倒卵球形,直径 5~10 mm,乳白色,成熟时黄色或淡红色;瘦花和雌花同生于一花托中。

可作行道树。树皮纤维可制鱼网和人造棉。气根、树皮和叶芽作清热解表药。

无花果 *F. carica* L. 无花果属

落叶灌木,高 1~4 m,多分枝;树皮暗褐色,皮孔明显;小枝直立,粗壮,无毛。叶厚坚纸质,倒卵形或近圆形,长、宽各 10~20 cm,3~5 深裂,边缘具浅圆齿,表面粗糙,背面生短柔毛,叶脉突起,叶柄长 3~7 cm,托叶淡红色,嫩时绿色,长约 1 cm。隐头花序,单生叶腋,具短梗。隐花果梨形,长 5~6 cm,直径 3~4 cm,绿色或紫褐色。果期 8—9 月。

果可生食,制罐头或制干果;又供药用,滋养性缓和润下剂;鲜果的白色乳汁外涂去疣有效;根能解毒消肿。还可制农药,防治棉蚜。

小乔木,叶互生,叶边缘波状或有粗齿,叶柄长,隐头花序。

(8) 荨麻科 *Urticaceae*

主要特征:

A. 常草本,多具螫毛;茎常含坚韧纤维。单叶对生或互生,常左右不对称,通常具有托叶,表皮细胞内多具显著的钟乳体。

B. 花小形,绿色,单性,雌雄同株或异株,稀两性,常腋生集成聚伞花序,稀单生。

C. 雄花被 2~5 裂,雄蕊与其裂片同数而对生,花丝在蕾中内曲;雌花被 2~5 裂,果时常增大,退化雄蕊鳞片状或不存,子房上位,1 室,花柱单生;柱头头状,画笔状或羽毛状,有时成丝状;胚珠 1,基部直生。

D. 果实为瘦果或核果;胚直立,胚乳富油质,子叶肉质,卵形或近于圆形。

冷水花 *Pilea cadierei* Gagnep 冷水花属

别名:透明冷水花

一年生多水汁草本,高 20~50 cm。茎直立,具棱,鲜时透明。叶卵形或菱形,长 2~8 cm,宽 1.5~6 cm,先端渐尖尾尖基部宽楔形,边缘具三角状粗锯齿,两面散生短毛和排列不规则的短棒状钟乳体,基脉 3 出;叶柄细,长 1.5~8 cm;托叶小形,脱落。花单性,雌雄花混生于同一花序内;花序为腋生的聚伞花序,无总花梗,通常较叶柄为短;雄花无梗,花被片 2,小形,雄蕊 2 枚;雌花具短梗,花被片 3,近等长,线状披针形,退化雄蕊 3 枚,较花被片为短,由中部内折。瘦果扁卵形,长约 1.5 mm,与宿存花被等长或稍短,表面散生有褐色斑点。花期 7—8 月,果期 8—9 月。

根茎入药,有清热利尿之效。

(9) 蓼科 Polygonaceae

主要特征:

A. 常草本。茎直立或缠绕,节常膨大。

B. 单叶,常互生,全缘;叶柄基部常扩大,与托叶鞘多少合生;托叶通常膜质,褐色或白色,鞘状。

C. 花两性,簇生,或组成为穗状花序、头状花序、总状花序及圆锥花序;花梗通常具关节,花被片常5片,花瓣状,宿存,雄蕊通常8,花盘腺状;心皮1个,子房上位,1室,含1颗直生胚珠;花柱2~3个,离生或下部合生。

D. 果实为小坚果,包于宿存的花被内。种子具有丰富的粉质胚乳;胚多少偏于一侧或侧生,子叶常扁平。

红蓼 *Polygonum orientale* L. 蓼属

别名:东方蓼、水荭花、鸡大腿、荭草

一年生草本,高2~3m。茎直立,多分枝,密生长毛。叶有长柄;叶片卵形或宽卵形,长10~20cm,宽6~12cm,顶端渐尖,基部近圆形,全缘,两面密生长毛;托叶鞘筒状,下部膜质,褐色,上部革质,绿色。花序圆锥状;苞片宽卵形;花淡红色;花被5深裂,裂片椭圆形;雄蕊7,长于花被;花柱2。瘦果近圆形,扁平,黑色,有光泽。一年生草本,高1~2m。茎直立,分枝,多少被直立或贴生的柔毛。叶片宽椭圆形,稀圆形或卵状披针形,长8~20cm,宽4~12cm,先端渐狭成锐尖头,基部圆形或浅心形,稀楔形,两面均被稀疏柔毛,沿叶脉较密,侧脉显著;叶柄比叶片短,被长柔毛,基部扩展;托叶鞘杯状或管状,被长柔毛,先端绿色,成叶状,常开展,或为干膜质裂片,具缘毛。花穗紧密,长圆柱形,长2~8cm,直径1~1.3cm,下垂常由数个排列成的圆锥状;苞鞘状,宽卵形,被稀疏长柔毛,边缘具短缘毛,内生1~5朵花;花梗细,被柔毛;花被红色、粉红色至白色,5深裂,裂片椭圆形,长约3mm;雄蕊7枚,露出于花被外,其中5枚与裂片互生,着生于裂片近缘部,其余2枚与裂片对生,着生于裂片基部;花盘具数个裂片,花柱2个,基部合生,稍露出于花被外。果实黑色,近圆形,扁平,直径约3mm,两面中央凹,先端具短尖头,全包于花被内。花期6—7月,果期7—9月。

果实、茎、花、叶、根均可入药。有解毒、消渴去热、散血止痛、消食、利湿祛风、健胃的功效。干叶磨粉浸液可作农药;全草还可作牛饲料。

水蓼 *Polygonum hydropiper* L. 蓼属

别名:辣蓼

一年生草本,高40~80cm。茎直立或倾斜,多分枝,无毛。叶有短柄;叶片披针形,长4~7cm,宽5~15mm,顶端渐尖,基部楔形,全缘,通常两面有腺点;托叶鞘筒形,膜质,紫褐色,有睫毛。花序穗状,顶生或腋生,细长,下部间断,苞片种形,疏生睫毛或无毛;花疏生,淡绿色或淡红色;花被5深裂,有腺点;雄蕊通常6;花柱2~3。瘦果卵形,扁平,少有3棱,有小点,暗褐色,稍有光泽。可做调料,味辣。

酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium* 蓼属(如图3.5所示)

别名:大马蓼

一年生草本,高20~120cm。茎直立,上部分枝,无毛。

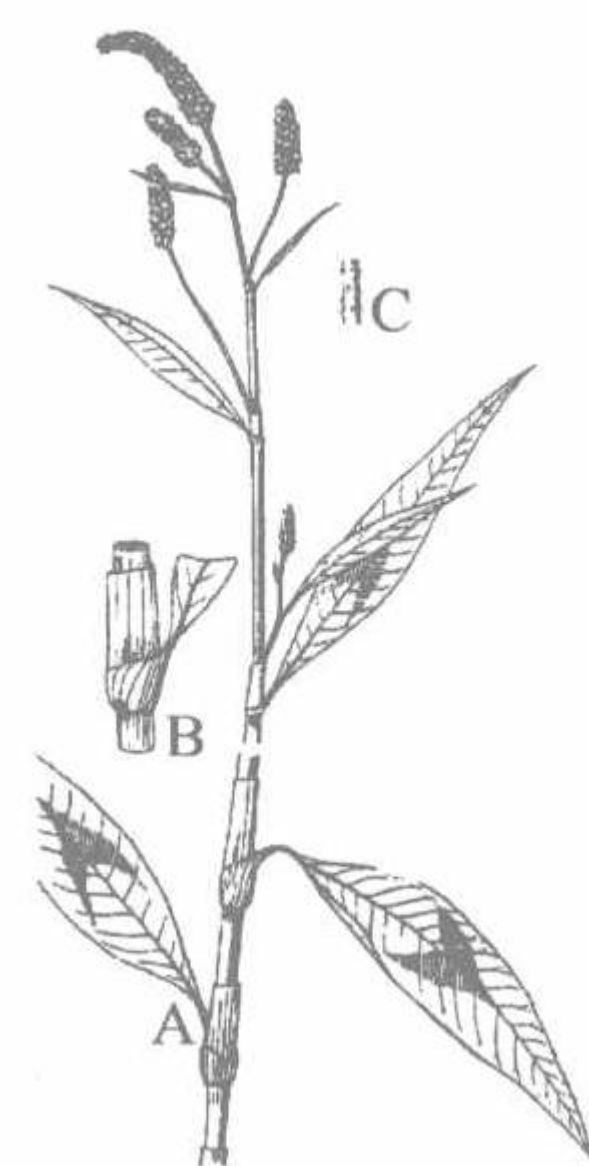


图3.5 酸模叶蓼

(*Polygonum lapathifolium* L.)

A. 植株上部 B. 托叶鞘 C. 部分花序轴

叶片披针形、长圆形或长圆状椭圆形,长5~12 cm,宽1.5~3 cm,先端渐尖,基部楔形,表面中部常有新月形紫黑色斑块,主脉及叶缘被刺毛,背面具腺点;叶柄短,被刺毛;托叶鞘膜质,管状,无毛,具多数脉,先端截形,无缘毛或具稀疏缘毛。圆锥花序由数个花穗组成;花穗顶生或腋生,长4~6 cm,较紧密,近直立,具长梗,侧生花穗较小,被腺;苞漏斗状,无毛,先端斜形,具稀疏缘毛,内含数花;花被淡绿色或粉红色,长2~2.5 mm,通常4深裂,被腺点,外面2裂片各具3条显著凸起的脉纹,脉纹先端又分为2钩状分枝雄蕊通常6枚;花柱2个,向外弯曲。果实黑褐色,有光泽,圆卵形,侧扁,微具棱,长2~3 mm,包于花被内。花期6—8月,果期7—10月。

果实可入药,为利尿剂,主治水腫和疮毒;用鲜茎叶合食盐揉后捣汁,治霍乱和日射病有效;外用可敷疮肿和蛇毒。

齿果酸模 *Rumex dentatus* 酸模属

别名:酸模

一年生或多年生草本,高达1 m。茎直立,分枝;枝纤细,表面具沟纹,无毛。基生叶长圆形,长5~10 cm,先端钝或急尖,基部圆形或心形,边缘波状或微皱波状,两面均无毛;叶柄长1~5(8) cm;茎生叶渐小,具短柄,基部多为圆形。花序圆锥状,顶生,具叶;花两性,簇生于叶腋花梗长3~5 mm,无毛,果时稍伸长且下弯,基部具关节;花被片黄绿色,外花被片长圆形,长1~1.5 mm,内花被片果期增大,卵形,先端急尖,长约4 mm,具明显的网脉,各具一卵状长圆形小疣,边缘具3~4对,稀为5对不整齐的针状牙齿;小瘤长约1.5~2 mm,先端急尖。果实卵状三棱形,具尖锐角棱,长约2 mm,褐色,平滑。花期4—5月,果期6月。

根叶可入药,有去毒、清热、杀虫、治癣的功效。

扁蓄 *Polygonum aviculare* 蓼属

别名:鸟蓼、地蓼

一年生草本。茎丛生,匍匐或斜展,长10~40 cm,绿色,有沟纹。叶具短柄,狭椭圆形、长圆状倒卵形至线状披针形,长1~3 cm,宽2~7 mm,先端圆钝或急尖,基部楔形,全缘,两面均无毛,侧脉明显,叶基具关节;下部茎生叶的托叶鞘较宽,先端急尖,褐色,具数条脉,上部茎生叶的托叶鞘膜质,透明,先端数裂,微白色。花几遍生茎上,常1~5朵簇生叶腋,全露或半群出于托叶鞘之外;花梗短,基部具关节;花被5裂,裂片深达花被的一半或较短,椭圆形,长约2.5 mm,暗绿色,边缘带红色或白色;雄蕊8枚,比花被片短;花柱3个,甚短,柱头头状。果实卵状三棱形,基部钝圆,先端渐尖,长约3 mm,黑色或褐色,表面具不明显的线纹状小点,微露出于宿存花被外。花期4—8月,果期6—9月。

全草入药,功能利尿、清湿热、消炎止泄、驱虫。也可制农药,对青虫、蟥象有显著毒杀作用。又可提取黄色及绿色染料和栲胶、香精油等。嫩茎叶经水浸泡后可蔬食。

杠板归 *Polygonum perfoliatum* L. 蓼属

别名:河白草、蛇倒退、梨头刺、蛇不过

多年生蓼生草本。茎有棱,红褐色,有倒生钩刺。叶互生,盾状着生;叶片近三角形,长4~6 cm,宽5~8 cm,先端尖,基部近心形或截形,下面沿脉疏生钩刺;托叶鞘近圆形,抱茎;叶柄长,疏生倒钩刺。花序短穗状;苞片圆形;花被5深裂,淡红色或白色,结果时增大,肉质,变为深蓝色;雄蕊8;花柱3裂。瘦果球形,包于蓝色多汁的花被内。花期6—8月,果期9—10月。

功能主治 利水消腫,清热解毒,止咳。用于肾炎水腫、百日咳、泻痢、湿疹、疖肿、毒蛇咬

伤。

何首乌 *Radix Polygoni Multiflori* 蓼科

别名:夜交藤

多年生缠绕草本。叶互生,长4~9 cm,宽达5 cm,全缘,托叶鞘干膜质,抱茎;具叶柄。圆锥花序顶生或腋生,花小;花被5深裂,外面3片背部有翅。瘦果椭圆形,包于宿存翅状花被内。花期8—10月,果期9—11月。块根团块状或不规则纺锤形。表面红棕色或红褐色,皱缩不平,粉性,断面有淡红棕色云锦状花纹。味微苦、涩。

块根入药,补肝、益肾,养血;生首乌解毒,消痈。

荞麦 *Fagopyrum sagittatum* 荞麦属

一年生草本,高30~110 cm。茎直立,分枝,红色,平滑或在茎节处和小枝上具乳头状突起。下部茎生叶具长柄,叶片三角形或近箭形,有时近五角形,长2.5~5 cm,宽2~4 cm,先端渐尖,下部裂片圆形或渐尖,基部微凹,近心形,两面沿叶脉和叶缘具乳头状突起,具7条基出叶脉;上部茎生叶片稍小,无柄;托叶鞘三角形,长约5 mm,膜质,无毛,全缘。总状花序腋生和顶生,花簇紧密着生;总花梗细长,不分枝;花梗细,中部或中部以上具关节,基部有小形苞片;花被裂片卵形或椭圆形,长约3 mm,淡粉红色或白色;雄蕊与花被片近等长,花药淡红色;花盘具腺状突起;雌蕊长约2 mm。果实卵状三棱形或三棱形,具3锐角棱,先端渐尖,基部稍钝,长6~7 mm,棕色,有光泽。花果期7—10月。

果实富含淀粉,除供食用外,亦可入药,用于收敛冷汗。花、叶为制芦丁的主要原料之一,又可治高血压。

(10) 藜科 *Chenopodiaceae*

主要特征:

A. 多草本。单叶互生,无托叶。

B. 花小,簇生、成穗状或再形成圆锥花序,通常绿色,果期常发生针刺状或翅状等附属物雄蕊与花被片同数而对生。

C. 花药2室,花丝线形或锥形,扁平雌蕊有2~5结合的心皮;子房上位,1室,含1颗基生、侧生或弯生胚珠;花柱2(稀3),柱头2~4。

D. 果实通常为胞果,内含1种子,胚生于胚乳外围,胚乳粉质、浆质或缺乏。

1. 胚环形或半环形,围绕胚乳。

2. 子房与花被分离,果期花被不增厚变硬。

2. 子房与花被分离,果期花被不增厚变硬。

3. 花单性,雌花无花被 菠菜属 *Spinacia*

3. 花两性或杂性,有花被。

4. 花被片退化为1~3枚,白色,膜质,植物体多少有分枝毛。

5. 种子与果皮分离 沙蓬属 *Agriophyllum*

5. 种子与果皮贴生 虫实属 *Corispermum*

4. 花被片5裂,稀3~4裂,革质至纸质,植物体无分枝毛。

6. 叶通常宽而扁平,叶柄显著,花被片果期无翅状附属物 藜属 *Chenopodium*

6. 叶线形,叶柄不明显 地肤属 *Kochia*

1. 胚螺旋形,胚乳少或无 猪毛菜属 *salola*

① 藜属 *Chenopodium*

灰绿藜 *C. glaucum* Linn.

别名: 灰灰菜

一年生小草本; 茎平卧或倾斜上升, 高 10~30 cm。叶矩圆状卵形或矩圆状椭圆形, 长 2~4 cm, 宽 6~20 mm, 先端急尖或钝, 基部楔形, 边缘具波状牙齿, 下面灰白色或淡紫色, 密生粉粒。花小, 绿色, 花被片 3~4, 各地均产。

藜 *Chenopodium album* linn.

别名: 灰灰菜

一年生草本, 茎高达 1.2 m。叶具长柄; 叶片先端急尖至渐尖, 基部宽楔形, 边缘具粗锯齿, 下面有粉粒。多数花簇组成圆锥花序; 花被片边缘膜质。

小藜 *Chenopodium serotinum*

别名: 灰灰菜

叶呈三裂状, 裂片有锯齿; 种皮具六角形细凹。植株多少有白粉。

刺藜 *Chenopodium aristatum*

别名: 铁扫帚

叶条形至狭披针形, 全缘; 植株有刺无腺毛, 无气味。花序为复二歧或聚伞状。

② 菠菜属 *Spinacia*

菠菜 *Spinacia aleracea* L. (如图 3.6 所示)

别名: 菠菜

一年生或二年生草本。根圆锥状, 带红色, 少白色。茎直立, 中空不分枝或稍分枝。叶在苗期丛生、质嫩。抽茎后叶互生, 具长柄。花单性, 雌雄异株, 雄花序穗状或圆锥状, 花被一般为 4。雌花数朵簇生叶腋。小苞片两侧扁平, 背面通常各具 1 针状硬刺。子房球形, 柱头 4 或 5, 外伸。胞果卵形, 包于带刺的苞片内。花果期 5—6 月。全国普遍栽培, 原产伊朗。

③ 地肤属 *Kochia*

地肤 *Kochia scoparia* (Linn.) Schrad.

别名: 扫帚苗

一年生草本; 茎高达 1 m, 多分枝, 被短柔毛。叶披针形或条状披针形, 长 2~5 cm, 宽 3~7 mm, 两面具短柔毛。花通常单生或双生于叶状苞腋, 再组成稀疏的穗状花序; 花被片 5, 果期自背部生出三角状横突起或翅。胞果扁球形。各地均产。

④ 猪毛菜属 *salola*

猪毛菜 *Salsola collina* Linn.

一年生草本, 高达 1 m, 被短硬毛。叶丝状圆柱形, 肉质, 长 2~5 cm, 宽 0.5~1 mm, 先端有硬刺尖。花序穗状, 生枝条上部; 苞片宽卵形, 先端具硬针刺; 小苞片 2, 狭披针形, 长于花被; 花被片 5, 膜质, 披针形, 果期背部生短翅或革质突起。产淮河以北。

(11) 苋科 *Amaranthaceae*

主要特征:

A. 多草本。茎直立或伏卧。单叶, 互生或对生, 全缘或具不明显锯齿。

B. 花多两性, 小形; 花序密集成聚伞花序, 再形成穗状或圆锥状花序, 有时为头状; 苞片及 2 小苞片干膜质; 花被片 3~5, 常干膜质, 离生或基部愈合, 宿存。



图 3.6 菠菜

(*Spinacia aleracea* L.)

A. 植株 B. 雌枝 C. 雄花

C. 雄蕊 1~5 枚与花被片对生;心皮 2~3 个,合生;子房上位,1 室,花柱短或长,柱头头状或 2~3 裂,胚珠 1 至多数,直立或半倒生。

D. 果实多为胞果,包于花被内或安附于花被上。种子两面凸形,种皮脆硬;胚环状或马蹄铁形,胚乳粉质。

牛膝 *Achyranthes bidentata* BL 牛膝属

多年生草本,高 70~120 cm;根圆柱形;茎几无毛,节部膝状膨大,有分枝。叶卵形至椭圆形,或椭圆状披针形,长 4.5~12 cm,两面有柔毛;叶柄长 0.5~3 cm。穗状花序腋生和顶生,花后总花梗伸长,花向下折而贴近总花梗;苞片宽卵形,顶端渐尖,小苞片贴生于萼片基部,刺状,基部有卵形小裂片;花被片 5,绿色;雄蕊 5,基部合生。胞果矩圆形,长 2~2.5 mm。

空心莲子菜 *Alternanthera philoxerodia* (Mart.) Griseb. 莲子草属

别名:革命草、水花生

多年生草本,茎基部匍匐,上部上升,中空,具分枝。叶对生,矩圆形,矩圆状倒卵形或倒卵状披针形,长 2.5~5 cm,宽 7~20 mm,顶端园钝,具芒尖,基部渐狭,上面有贴生毛,边有睫毛。头状花序单生于叶腋,具总花梗;苞片和小苞片干膜质,宿存;花被片白色,矩圆形;雄蕊 5,花丝基部合生成杯状,花药一室,退化雄蕊顶端分裂成窄条。

鸡冠花 *Celosia cristata* L. 青葙属

一年生草本,高 60~90 cm,全株无毛;茎直立,粗壮。叶卵形、卵状披针形或披针形,长 5~13 cm,宽 2~6 cm,顶端渐尖,基部渐狭,全缘。花序顶生,扁平鸡冠状,中部以下多花;苞片、小苞片和花被片紫色、黄色或淡红色,干膜质,宿存;雄蕊花丝下部合生成杯状。胞果卵形,盖裂,包裹在宿存花被内。花序顶生,扁平鸡冠状,另有变种凤尾鸡冠。

苋 *Amaranthus ascendens* 苋属

别名:凹头苋、苋菜

草本,高约 30 cm。茎斜上,基部常分枝,微具条棱,无毛,淡绿色至暗紫色。叶片卵形或菱状卵形,长 3~5 cm,宽 2~3.5 cm,先端微 2 裂或微缺,基部楔形,全缘,表面暗绿色,背面淡绿色,无毛或微有毛;叶柄与叶片近等长,绿白色,无毛。花簇生叶腋,后期形成顶生穗状花序;苞片短;花被片 3,细长圆形,先端钝而有微尖,向内曲。长约为胞果之半,黄绿色,有时具绿色隆脊的中肋;雄蕊 3 枚;柱头 3 或 2 个,线形。胞果球形或宽卵圆状,膜质,近平滑或具皱纹,不裂。果期 8—9 月。

嫩茎叶可供蔬食,亦可作猪饲料。全草可入药,用作缓和止痛、收敛、利尿、解热剂;种子有明目、利大小便、去寒热的作用;鲜根治痢疾,痔疮肿痛,乳痈。

千日红 *G. globosa* L. 千日红属

别名:千年红、火球花、红火球

一年生草本,茎有分枝,叶长圆形,头状花序顶生。原产热带地区。千日红茎节部膨大,头状花序单生成两三簇生于枝顶,呈多数覆瓦状,花序球形。每花有小苞片两个,膜质呈紫红色,因此也叫火球花、红火球。经久不变的颜色是苞片的颜色,而不是花冠的颜色。栽培中苞片常有变种,白色叫千日白,粉色叫千日粉。还有淡黄和浅红色的变种,花期从 8 月到 10 月。

常栽培作花坛的布置。

(12) 紫茉莉科 *Nyctaginaceae*

主要特征:

A. 草本或攀缘灌木,热带产的有乔木。叶常对生,单叶全缘。

B. 花整齐,常由 2~5 花组成聚伞花序,每朵花下各有苞片或小苞片,苞片往往有颜色,花被 1 轮,由 5 萼片结合而成,外形似花冠。

C. 雄蕊 1~30,雌蕊 1,单心皮,子房上位,1 室,有一基底着生的倒生或弯生胚珠。

D. 瘦果。

有 30 属 290 种,大多数产热带(特别是美洲热带),中国自生有腺果藤属、黄细心属等植物,见于西南部、南部,有的见于台湾。温带引种的有紫茉莉、叶子花。

紫茉莉 *Mirabilis jalapa* L. 紫茉莉属

别名:胭脂花、胭脂豆、夜繁花、夜晚花、潮来花、草茉莉、夜娇娇、宫粉花、状元红、洗澡花等
多年生草本,高 50~100 cm。块根粗壮,肉质,黑色或黑褐色。茎直立,多分枝,圆柱形,无毛或近无毛,节稍膨大。叶片卵形或三角状卵形,长 5~9 cm,宽 3~6 cm,先端渐尖,基部截形或心形,两面均无毛;叶柄长 1.5~4 cm。花 3~6 朵簇生枝端;花梗长 1~2 mm;苞花萼状,钟形,长 8~10 mm,5 裂,裂片三角状卵形,先端渐尖,无毛,具脉纹,果时宿存,稍增大;花被红色、粉红色、白色或黄色,有时具斑点,高脚碟形,长 3~5.5 cm,筒部狭管形,缘部直径约 3 cm,5 浅裂;雄蕊 6 枚,比花被稍长或近等长,花药球形;花柱线形,与雄蕊近等长,柱头头状。果实球形,具细棱,黑色,长约 7 mm。种子直立;胚乳粉质。花期 7—9 月,果期 8—10 月。

根、叶供药用。根为缓泻剂。鲜叶可治痔疮,捣汁可治创伤,煎汁可治疮毒。种子淀粉加香料可作扑粉敷面用,又可治糖尿病。一般栽培用于庭院绿化。

原产美洲热带地区。紫茉莉花色丰富,抗性强,能自播繁殖。花夜开日闭,开花有芳香,宜于在傍晚或夜间纳凉的地方布置,颇增生趣。可在房前屋后、篱旁、路边丛植,或于林缘周围成片栽培也可利用其块根多年生特性,作树桩状露根式盆栽。

叶子花 *Bougainvillea spectabilis* wind 紫茉莉属

别名:簕杜鹃、南美紫茉莉、毛宝巾、洋紫茉莉、三角梅、三角花、九重

常绿木质藤本或灌木,原产于秘鲁、阿根廷、巴西、南美等地。茎上具有弯刺,并密生绒毛。叶全缘,互生,呈广卵形或椭圆状披针形,长 5~10 cm,有绒毛品种与无毛品种。花期很长,温暖地区可长年开花,花位于大而且色彩鲜艳的包叶(花苞)之中,花朵较小,白色、黄色或黄绿色,三朵聚生,包叶是它的主要观赏部分。

是中国广东省深圳市、珠海和海南省三亚市的市花,台湾台北市内湖区的区花,日本那霸市的市花。

(13)马齿苋科 *Portulacaceae*

主要特征:

A. 草本,常肉质。单叶全缘,托叶干膜质,有时呈毛状或缺。

B. 花两性,单生或成圆锥花序、头状花序或卷尾花序。

C. 萼片常 2,覆瓦状排列;花瓣常 4~5,覆瓦状排列;雄蕊常 4~8 枚,花丝线形,花药 2 室;子房 1 室,含胚珠 2 至多颗;花柱线形,柱头 2~9 裂;胚珠半倒生,着生子房基部。

D. 蒴果近膜质。种子多数,胚环形,胚乳粉质。

马齿苋 *Portulaca oleracea* L. 马齿苋属

别名:马蛇子菜、马齿菜

一年生草本,通常匍匐,肉质,无毛;茎淡绿色或带暗红色。叶楔状矩圆形或倒卵形,长 10~25 mm,宽 5~15 mm。花 3~5 朵生枝顶端,直径 3~4 mm,无梗;苞片 4~5,膜质;萼片 2;花瓣 5,黄色;子房半下位,1 室,柱头 4~6 裂。蒴果卵球形,盖裂;种子多数,肾状卵圆形,直

径不及 1 mm, 黑色, 有小疣状突起。

全草入药, 清热解毒, 治菌痢。可作野菜及饲料。

太阳花 *Portulaca grandiflora* Hook. 马齿苋属

别名: 半支莲、大花马齿苋、草杜鹃

一年生肉质草本, 高 10~15 cm。茎平卧或斜上升, 分枝, 常带淡红色, 光滑叶圆柱形, 长 1~2.5 cm, 直径 1~2 mm, 在叶腋有丛生长柔毛。花单独或数朵顶生, 直径 1~4 cm, 基部有 8~9 枚轮生的叶状苞片, 并有白色长柔毛; 萼片 2 宽卵形, 长大约 6 mm; 花瓣 5 或重瓣, 有白、黄、红、紫、粉红等色, 倒心脏形, 无毛; 子房半下位, 1 室, 柱头 5~7 裂。蒴果盖裂; 种子多数, 深灰黑色, 肾脏圆锥形, 直径不及 1 mm, 有小疣状突起。

原产巴西。花色繁多, 我国各地广泛栽培。

(14) 石竹科 Caryophyllaceae

主要特征:

A. 多草本。茎通常有膨大的节。

B. 单叶对生, 基部常连合。

C. 花多两性, 整齐, 辐射对称, 多成聚伞花序。

D. 花萼 4~5 片, 常具膜质边缘, 宿存; 花瓣常 4~5 瓣、常具爪, 白色或粉红色; 雄蕊与花瓣同数而常互生或为花瓣的两倍; 花药 2 室, 纵裂。子房上位, 1 室或在基部分隔为不完全的 3~5 室, 花柱 2~5 个; 胚珠 2 至多颗, 着生于特立中央胎座或基生胎座上, 珠柄有时颇为明显。

E. 常蒴果, 其顶部瓣裂或齿裂, 裂齿数同于花柱数或倍之。种子多 1 至多颗, 肾状球形至倒卵形或在一侧稍偏, 胚乳位于种子的中心, 胚通常弯曲, 绕于胚乳四周。

繁缕 *Stellaria media* (L.) Cyr. 繁缕属(如图 3.7)

别名: 鹅肠草

直立或平卧的一年生草本, 高 10~30 cm。茎纤弱, 由基部多分枝, 茎上有一行短柔毛, 其余部分无毛。叶卵形, 长 0.5~2.5 cm, 宽 0.5~1.8 cm, 顶端锐尖; 有或无叶柄。花单生叶腋或成顶生疏散的聚伞花序, 花梗长约 3 mm, 花后不下垂; 萼片 5, 披针形, 有柔毛, 边缘膜质; 花瓣 5, 白色, 2 深裂近基部, 长椭圆形, 比萼片稍短; 雄蕊 5 枚, 比花瓣短, 花药先端紫色, 后变蓝色; 子房卵圆形, 花柱短线形。种子黑褐色, 圆形, 密生纤细的突起。花期 6—7 月, 果期 8 月。全草入药, 消炎抗菌。可作饲料。

• 繁缕(*Stellaria media* (L.) Cyr.) 茎上有行毛, 萼片大于花瓣, 柱头常 3~4。

• 牛繁缕(*Malachium aquaticum* (L.) Fries) 花瓣大于萼片, 花柱 5, 茎无毛。

石竹 *Dianthus chinensis* L. 石竹属(如图 3.8 所示)

别名: 红接骨丹、银柴胡

多年生草本, 全体带粉绿色, 根颈处有残叶。茎簇生, 直立, 高 30 cm 左右, 无毛。叶对生, 基部合生, 抱茎; 叶片条形至狭披针形, 全缘。花顶生在分杈处, 单生或对生, 花序为圆锥形聚伞状, 萼下具 4~6 片叶状苞; 花萼筒状合生, 5 个萼齿, 5 个花瓣, 花红色、粉红色或白色, 边缘



图 3.7 繁缕

[*Stellaria media* (L.) Cyr.]

A. 植株 B. 花 C. 雄蕊群 D. 雌蕊群

具不整齐的浅齿裂,喉部具深色斑纹和疏生须毛;10个雄蕊,2花柱。蒴果长圆形。种子宽椭圆形或卵形,扁平,边缘生狭刺,灰黑色。花期7—8月,果期8—9月。

瞿麦 *Dianthus superbus* 石竹属

别名:麦禾七

多年生草本。茎簇生,直立,绿色,无毛,高25~65 cm,上部叉式分枝。叶线状披针形,长5~10 cm,宽4~5 mm,全缘,中肋显,先端锐尖,基部成短鞘状围抱茎节。花单生或数朵集为稀疏圆锥状聚伞花序,具4~6苞片;苞片倒卵形,先端具长或短突尖,长为萼四分之一;萼圆筒形,长2.5~3.5 cm,粉绿色或紫红色,先端具5裂;花瓣淡红色,瓣片深裂成线形,裂深达中部或中部以下,基部具长爪,喉部有须毛;雄蕊微露出花冠外。蒴果圆筒形,常等于或微长于萼筒,先端4齿裂。种子圆形,边缘具宽翅。花期7—8月,果期8—9月。全草入药,通经利尿。



图 3.8 石竹

(*Dianthus chinensis* L.)

A. 植株上部 B. 花瓣 C. 雄蕊群和雌蕊群 D. 苞片、萼筒和蒴果

白鼓钉 *Polycarpha corymbosa* (L.) Lam. 白鼓钉属

别名:满天星草

一年生或多年生草本,高15~30 cm,有微柔毛,或很少无毛。茎直立,二歧分枝;分枝多数,纤细而坚硬。叶狭条形或披针形,扁平或边缘反卷,长1.5~2 cm,宽约1 mm,托叶透明,干膜质,长约为叶的一半或超过。花序密集成顶生聚伞状,有少数花;苞片干膜质;萼片5,白色,披针形,透明,干膜质,背面不加厚;蒴果卵形,褐色,成熟后3瓣裂;种子压扁状卵形。

康乃馨 *Dianthus caryophyllus* 石竹属

别名:香石竹

宿根草本。株高30~60 cm,茎簇生、光滑,微具白粉,茎上有膨大的节。对生叶,线状披针形,全缘,基部抱茎,具白粉而呈灰绿色,有较明显的叶脉3~5条。花多为单生茎顶,少数簇生者,花色有白、粉、红、紫、黄及杂色,具香味,有单瓣重瓣之分。蒴果,种子黑色。花卉植物。

蚤缀 *Arenaria serpyllifolia* 蚤缀属

别名:星子草雀儿蛋、鹅肠子

一年生草本,高10~30 cm。根具细长须根。茎簇生,叉式分枝,密生白色腺状短柔毛。叶卵形,无柄,长4~7 mm,宽2~3 mm,先端渐尖,基部稍圆,具缘毛,两面疏生柔毛,并具细乳头状腺点。花单生枝腋;花梗细,直立,长6~10 mm,密生柔毛或腺毛;萼片5,卵状披针形,长3~4 mm,具明显的3脉,先端锐尖,表面具柔毛,边缘膜质;花瓣5,倒卵形,白色,长仅萼片的一半或三分之一,全缘,先端钝圆;雄蕊10枚。子房卵形,光滑,先端具3线形花柱。蒴果卵形,先端6裂。种子微细,肾形,淡褐色,表面粗糙。花期4—5月,果期6—7月。

全草供药用,能清热明目,主治急性结膜炎、结石病、麦粒肿、咽喉痛等症。

(15)睡莲科 Nymphaeaceae

主要特征:

A. 常为多年生水生草本,一般具肥厚地下茎。

B. 单叶互生,具柄,叶片盾形或心形,伸出水面或飘浮水面。

C. 花两性,单生,具长梗,辐射对称,鲜艳并常具香气。花被 3 基数,萼片 4~6;花瓣常具蜜腺;雄蕊常为多数,花丝平展,花药 2 室,纵裂。

D. 雌蕊具 3 至多数心皮,生长于花托上或嵌入膨大的花托内,子房每室具 1 至数颗胚珠,柱头 1 个,呈盘状。

E. 果实为蓇葖果、坚果或浆果状。种子有淀粉质的胚乳或无。

本科有 8 属,约 90 种,广布于世界各地。

莲 *Nelumbo nucifera* Gaertn. 莲属

别名:莲藕、荷花

直立草本,高 1~2 m。地下茎肥厚,横生,具关节,节间纺锤形或柱状,内有蜂巢状孔窟,节部紧缩,生有鳞片叶和幼芽,下面有多数须根。叶 2 型:一种浮水叶,一种伸出水面叶;叶片盾状,直径达 25~90 cm,波状全缘,表面粉绿色,背面淡绿色,有粗大的叶脉,幼时内卷;叶柄直立,粗状,圆柱形,具黑色、坚硬小刺,内部多孔花白色或玫瑰色,微芳香,直径 10~25 cm,花瓣多数,椭圆形,先端尖。花托(莲蓬)倒圆锥形,顶端平,果时直径 5~10 cm,有 15~30 个小孔,每孔内有 1 椭圆形子房;果实(莲子)椭圆形或卵形,长达 1.5 cm,黑褐色。种子椭圆形,皮红色或白色。花期 6—8 月,果期 8—10 月。

地下茎(藕)可蔬食,亦可制成淀粉(藕粉)供食用。种子、嫩叶也供食用。藕、藕节、叶、叶柄、莲蕊、莲房入药,能清热止血,莲心有清心火,强心减压之效降;莲子有补脾止泻、养心益肾等强壮作用。荷叶又可代茶或作包装材料。

睡莲 *Nymphaea tetragona* 睡莲属

多年生浮叶水生植物。根状茎粗短,直立长 5~30 cm,粗 1~5 cm,为黑色枯根纤维所包裹,须根白色,细长;叶 40~50 枚丛生于根状茎上部,叶片幼时沉水,两侧内卷成箭形,成叶漂浮于水面,上表面绿色光亮,背面淡绿带紫色或紫色,心状卵形、卵状长圆形,长 10~15 cm,宽 8~10 cm,无毛,先端钝圆、全缘,基部裂口狭,三角形,基裂片末端急尖;叶柄细长,几着生于叶片的茎部边缘,无毛,长可达 3~4 m,花梗细长,螺旋状上升至水面,花后沉于水中;花芳香,直径 4~5 cm;花托黄白色,方形,宽约 1 cm,果时增大;萼片近革质,背面绿色,内面白色,卵状披针形,长 3~4 cm,宽 1.5~2 cm,先端长渐尖;花瓣 8~12 枚,2~3 轮,白色,有的先端和边缘略染红色,长圆形,先端急尖,外轮与萼片近等长,宽 1.2~1.5 cm,内轮稍短小;雄蕊多数,多轮,与花药均为乳黄色,扁,卵状披针形,长约 1 cm,宽 7~8 mm,药室线形,长 5~6 mm,着生于花丝上部内面两侧,纵裂;柱头 8~10,黄色,放射状排列于子房顶部;子房半下位,8~10 室,陷于海绵质花托内;每室胚珠多数,长圆形,黄色,珠柄丝状,于侧膜胎座上下垂。果陀螺状,长 2~3 cm,粗约 2 cm,绿褐色,为宿存的革质萼片所包。种子椭圆形,黑色,长 2~3 mm。花期 7—10 月。

庭院绿化,水景。

(16) 金鱼藻科 *Ceratophyllaceae*

主要特征:

A. 多年生沉水草本,无根;茎漂浮,具分枝。

B. 叶 4~12,轮生,边缘一侧有锯齿,先端有 2 刚毛。

C. 花小单性,雌雄同株;总苞有 8~12 苞片;无花被,雄花有少数雄蕊;雌花 1 心皮,子房 1 室,有 1 胚珠。

D. 坚果,先端有长缩存花柱。染色体基数多为 12。

双子叶植物纲的 1 个小科。仅 1 属,金鱼藻属约有 7 种,广泛分布。中国产 5 种。多用于

金鱼饲料,又作家禽、家畜饲料。

金鱼藻 *Ceratophyllum demersum* L. 金鱼藻属

别名:细草、鱼草、软草、松藻

多年生沉水草本,全株暗绿色。茎细长,长 20~40 cm,有分枝。叶通常 5~12 片轮生,叶片 2 歧或细裂,长 1.5~2.5 cm,稍脆硬,叶缘有微小刺状锯齿,无柄。花小,单性,腋生,无花被,具 8~12 片总苞;雄花具雄蕊多数,雌花具雌蕊 1 枚,子房长卵形,上位,1 室,1 胚珠,花柱呈钻形。小坚果,卵圆形,长 4~6 mm,花柱宿存,基部有刺。花期秋季。止血。用于吐血。

(17)毛茛科 Ranunculaceae

主要特征:

A. 多草本。叶基生或同时茎生,互生,多为掌状分裂,无托叶或在唐松草属中具膜质的托叶。

B. 花两性,常虫媒受粉,单生或聚为聚伞花序、总状花序或圆锥花序。

C. 花被 2 轮排列;萼片 5 或更多,在蕾期作覆瓦状或镊合状排列,多呈花冠状;花瓣无或 2~5 以上,常小,有些有距或具蜜腺(有时叫蜜叶),变为各种形状。

D. 雄蕊多数,离生,螺旋状排列,花药 2 室;心皮 1 至多数,离生,螺旋状排列;每心皮的胚珠 1 至多数,倒生。

E. 果实为蓇葖果、瘦果,极稀为浆果或蒴果,常有宿存的长花柱。种子具丰富的多肉的胚乳和较小的胚。

1)芍药属 *Paeonia*

牡丹 *Paeonia suffruticosa* Andr.

别名:洛阳花、牡丹花

落叶小灌木,高达 2 m。叶通常为二回三出复叶,顶生小叶 3 裂至近中部,侧生小叶不等 2 裂。花单生枝顶,直径 12 cm;萼片 5;花瓣 5 或为重瓣,先端常 2 裂,花色种种;雄蕊多数;心皮 5,离生,杯状花盘包围雌蕊群。蓇葖果密生褐黄色毛。各地栽培。落叶小灌木,高达 2 m;分枝多,粗短。二回三出复叶,具长柄;小叶片倒卵形至宽椭圆形,长 4~5.5 cm,宽 3.5 cm,侧生小叶近无柄,顶生者具长 1~2 cm 的柄,三深裂几达基部,中央深裂片复 3 浅裂、3~5 裂或有时不裂。花大,单生于茎顶,直径 10~20 cm;萼片 5;绿色;花瓣单层,有时有重瓣,常为玫瑰色,倒卵形,长 4.5~5.5 cm,宽 4~5 cm,顶端圆形或形状不规则,基部宽楔形;雄蕊多数,长约 1 cm,花盘革质鞘状,红色;心皮 5 个,密被淡褐色毛。蓇葖果圆形,顶端具喙,密被黄褐色粗硬毛。花期 5 月,果期 6 月。

芍药 *P. lactiflora* Pall.

别名:白芍

草本,高 40~60 cm。茎直立,上部分枝,淡绿色。叶下部生者为二回三出复叶,向上渐变为单叶;小叶片椭圆形至椭圆状披针形,长 5~13 cm,宽 2~4 cm,先端渐尖,基部楔形,边缘粗糙,两面沿叶脉被柔毛;叶柄长 6~10 cm,顶生小叶柄长 1~2 cm,侧生小叶无柄。花 1 至数朵,直径 7~10 cm,具浓香气;萼片绿色,4 片;花瓣 6~9,倒卵形,长 3~4.5 cm,宽 2~3 cm,白色或淡红色;雄蕊多数;心皮 3~5 个,常光滑,柱头紫色。蓇葖果锥形,长约 2 cm,先端钩状外弯。多年生草本;二回三出复叶,小叶常不分裂,边缘具软骨质细齿;花常数朵聚生;心皮和果无毛。

根可药用,为养血调经、柔肝止痛药,并有利尿、正胎的功效。也可作农药或制牙膏。种子

可榨油,可制肥皂等。叶可提制栲胶。本种花大美观,可栽培兼作庭园绿化用。

2) 白头翁属 *Pulsatilla*

白头翁 *Pulsatilla chinensis* (Bge.) Regel

多年生草本。叶基生,4~5片,宽卵形,长4.5~14 cm,3全裂,中裂片常具柄,3深裂,侧裂片较小,下面有柔毛;叶柄密生长柔毛。花葶高15~35 cm;总苞管部长3~10 mm,裂片条形。花梗长2.5~5.5 cm;萼片6,蓝紫色,长3~4.4 cm,背面有棉毛;雄蕊和心皮均多数。瘦果长3.5~4 mm,宿存花柱羽毛状,长3.5~6.5 cm。产于各地。

3) 毛茛属 *Ranunculus*

茵茵蒜 *Ranunculus chinensis* Bge.

别名:地桑葚、野桑葚

一年生草本;茎高15~50 cm,与叶柄均有开展的长糙毛。三出复叶,基生叶和茎下部叶具长柄;小叶片宽卵形,长2.6~7.5 cm,顶生小叶3深裂,侧生小叶不等2裂或3裂。花序疏生花;花瓣黄色,长约3.2 mm,基部具蜜槽。聚合瘦果近矩圆形,长约10 mm,瘦果平滑,长约3 mm。产于各地。

石龙芮 *R. sceleratus* Linn.

全株无毛或近无毛;单叶3深裂,基生叶和茎下部叶宽卵形,长0.7~3 cm,中央裂片3深裂。花序具多数花;瘦果有皱纹,长约1.2 mm。产于各地。

(18) 小檗科 Berberidaceae

主要特征:

- A. 灌木或多年生草本。叶常互生,单叶或羽状复叶。
- B. 花两性,整齐,单生或排列成聚伞、总状或聚伞圆锥花序。
- C. 萼片与花瓣通常4~6数,萼片与花瓣同数或为其2~3倍,雄蕊与花瓣常同数而对生,花药2室,基底着生,全瓣状开裂;子房上位,1室;花柱多较短或不存在。
- D. 果实为常浆果或蒴果。种子具小的胚和丰富的肉质胚乳。

南天竹 *Nandina domestica* Thunb. 南天竹属

常绿灌木,高约2 m;茎直立,少分枝,幼枝常为红色。叶对生,2~3回羽状复叶;小叶革质,椭圆披针形,长3~10 cm,顶端渐尖,基部楔形,全缘;深绿色,冬季常变为红色,两面光花无毛。圆锥花序顶生,长20~35 cm,花白色,萼片多轮,每轮3片,外轮娇小,卵状三角形,内轮较大,卵圆形;雄蕊6,花瓣状,离生;子房1室,有2胚珠。浆果球形,鲜红色,偶有黄色,内有种子2个;种子扁圆形。种子含油约12%;果实为镇咳药;根叶强筋活络,消炎解毒。

日本小檗 *Berberis thunbergii* 小檗属

别名:紫叶小檗

落叶灌木。幼枝淡红带绿色,无毛,老枝暗红色具条棱;节间长1~1.5 cm。叶菱状卵形,长5~20(35) mm,宽3~15 mm,先端钝,基部下延成短柄,全缘,表面黄绿色,背面带灰白色,具细乳突,两面均无毛。花2~5朵成具短总梗并近簇生的伞形花序,或无总梗而呈簇生状,花梗长5~15 mm,花被黄色;小苞片带红色,长约2 mm,急尖;外轮萼片卵形,长4~5 mm,宽约2.5 mm,先端近钝,内轮萼片稍大于外轮萼片;花瓣长圆状倒卵形,长5.5~6 mm,宽约3.5 mm,先端微缺,基部以上腺体靠近;雄蕊长3~3.5 mm,花药先端截形。浆果红色,椭圆体形,长约10 mm,稍具光泽,含种子1~2颗。短枝上簇生。花单生或2~5朵成短总状花序,黄色,下垂,花瓣边缘有红色纹晕。浆果红色,宿存。花期4月,果熟期9—10月。

同属约有 500 种,我国有 200 种。常见栽培的有:‘矮紫’小檗(cv. *Atropurpurea*),株高仅 60 cm,可盆栽;细叶小檗(*B. poiretz*),小枝细而有沟槽,枝紫褐色,花黄色。8~15 朵成下垂总状花序,果卵状椭圆形,亮红色。

十大功劳 *Mahonia fortunei* 十大功劳属

常绿灌木,高达 2 m,全体无毛。单数羽状复叶长 8~23 cm,小叶 3~9 个,革质,矩圆状披针形或椭圆状披针形,长 8~12 cm,宽 1.2~1.9 cm,各侧生小叶几等长,向上小叶渐大,顶生小叶最大,均无柄,顶端急尖成略渐尖,有锐齿,基部楔形,边缘每侧有 6~13 刺状锐齿,上面暗绿色,下面灰黄绿色。总状花序长 3~5 cm,4~8 个簇生;花黄色;花梗长 1~4 mm;小苞片 1,卵形;萼片 9,排列成 3 轮,花瓣状;花瓣 6,较内轮萼片小;雄蕊 6。浆果圆形或矩圆形,长 4~5 mm,蓝黑色,有白粉。

全株供药用,清凉、强壮、解毒。

小叶十大功劳 十大功劳属

常绿灌木,高达 2 m。根和茎断面黄色,叶苦。一回羽状复叶互生;小叶 3~9,革质,披针形,侧生小叶片等长,顶生小叶最大,均无柄,先端急尖或渐尖,基部狭楔形,边缘有 6~13 刺状锐齿;托叶细小,外形。总状花序直立。花期 7—10 月。

(19)木兰科 Magnoliaceae

主要特征:

- A. 木本;叶互生,常全缘;托叶大,包围着叶芽,早落,具托叶痕。
- B. 花大,多两性,单生;萼片和花瓣很相似。
- C. 雄蕊多数,分离;离生雌蕊,螺旋排列于柱状花托上。
- D. 果干燥或肉质,一般背缝或腹缝开裂。

约 15 属,250 种,我国有 11 属,约 100 种,大部产西南部,少数入药,除庭园观赏外,木材亦佳。

荷花玉兰 *Magnolia grandiflora* L. 木兰属

别名:洋玉兰、广玉兰

常绿乔木,高达 30 m;树皮灰褐色;芽和幼枝生锈色绒毛,叶厚、革质,椭圆形或倒卵状椭圆形,长 16~20 cm,宽 4~10 cm,顶端短尖或钝,基部宽楔形,全缘,上面有光泽,下面有锈色短绒毛;叶柄粗壮长约 2 cm,初时密生锈色绒毛;托叶与叶柄分离。花单生于枝顶,荷花状,大形,白色芳香;花被片通常 9,倒卵形,质厚;雄蕊花丝紫色;心皮多数,密生长绒毛。聚合果圆柱形;顶端有外弯的喙。花含芳香油,可制成鲜花浸膏;叶供药用。

辛夷 *Magnolia liliflora* Desr. 木兰属

别名:紫玉兰

落叶灌木,高达 5 m,常丛生,小枝褐色,芽有细毛。叶倒卵形或椭圆状卵形,先端急尖或渐尖,基部楔形,全缘,上面疏生柔毛,花先叶开放,单生于枝顶,钟状,大型,花被片 9,每 3 片排成一轮,最外 1 轮披针形,黄绿色。原产湖北。

白玉兰 *Magnolia denudata* Desr. 木兰属(如图 3.9 所示)

别名:玉兰、木兰

落叶乔木,高达 15 m,冬芽密生灰绿色或灰绿黄色长绒毛;小枝淡灰褐色。叶互生,倒卵形至倒卵状矩圆形,长 10~18 cm,宽 6~10 cm,顶端短突尖,基部楔形或宽楔形,全缘,上面有光泽,下面生柔毛;叶柄长 2~2.5 cm,花先叶开放,单生枝顶,白色芳香,呈钟状,大形,花被片

9, 矩圆状倒卵形; 雄蕊多数, 排列在花托上部。聚合果圆筒状, 淡褐色; 果梗有毛。

可提制浸膏; 花瓣可食用; 花蕾共药用; 种子可榨油。

鹅掌楸 *Liriodendron chinense* 鹅掌楸属

别名: 马褂树

国家二级保护植物。落叶乔木, 叶互生。落叶大乔木, 高达 40 m, 胸径 1 m 以上; 小枝灰色或灰褐色。叶片马褂状, 长 4~18 cm, 宽 5~19 cm (幼树的叶长达 25 cm, 宽 33 cm), 中部每边有一宽裂片, 基部每边也常具一裂片, 叶下面密生白粉状的乳头状突起; 叶柄长 4~8 cm (幼树叶柄长达 16 cm 以上)。花单生于枝顶, 杯状, 直径 5~6 cm; 花被片外面的绿色, 内面的黄色, 长 3~4 cm; 雄蕊和心皮多数, 覆瓦状排列。聚合果纺锤形, 长 7~9 cm, 由具翅的小坚果组成, 每一小坚果内有种子 1~2 颗。

树皮入药, 祛水湿风寒。

(20) 蜡梅科 Calycanthaceae

主要特征:

A. 灌木; 树皮灰褐色。

B. 单叶对生, 全缘, 具短柄。

C. 花两性, 单生, 辐射对称, 芳香, 花被片多数, 无萼片及花瓣之分, 数轮覆瓦状排列, 着生壶形之花托之外。

D. 雄蕊 5~30 枚, 花丝短, 药外向, 2 室; 雌蕊具多数离生心皮, 着生于花托内; 子房上位, 1 室, 含倒生胚珠 1~2 颗; 花柱线形, 柱头不分裂。

E. 果实为瘦果, 含种子多颗, 包于肉质卵形或梨形花托内。无胚乳。

腊梅 *Chimonanthus praecox* (L.) Link 蜡梅属

落叶灌木, 高达 3 m; 芽具多数复瓦状鳞片。叶对生, 近革质, 椭圆状卵形至卵状披针形, 长 7~15 cm, 先端渐尖, 基部圆形或宽楔形。花芳香, 直径约 2~5 cm; 外花被片卵状椭圆形, 黄色, 内部的较短, 有紫色条纹; 雄蕊 5~6; 心皮多数, 分离, 着生于一空壶形之花托内; 花托随果实的发育而增大, 成熟时椭圆形, 呈蒴果状, 半木质化, 上部有菱角, 口部收缩。瘦果具一种子。花可以提取芳香油, 为解毒生津药, 花蕾油治烫伤, 根、茎作镇咳止喘药。

(21) 樟科 Lauraceae

主要特征:

A. 多为木本, 常有含油或粘液的细胞。

B. 叶多革质, 全缘, 极少分裂, 羽状脉, 三出脉或离基三出脉。

C. 花辐射对称, 花被通常 3 基数, 呈萼片状, 子房上位 1 室, 有胚珠 1, 花柱 1。

D. 浆果状核果; 果梗圆柱形, 有时肉质。

樟树 *Cinamomum camphora* (L.) Presl 樟属

别名: 香樟、乌樟、芳樟、樟木子

常绿乔木, 枝和叶都有樟脑味。叶互生, 薄革质, 卵圆形, 下面灰绿色, 两面无毛, 有离基三出脉, 脉腋有明显的腺体。圆锥花系腋生, 花小, 淡黄绿色; 子房球形, 无毛。果球形, 紫黑色;

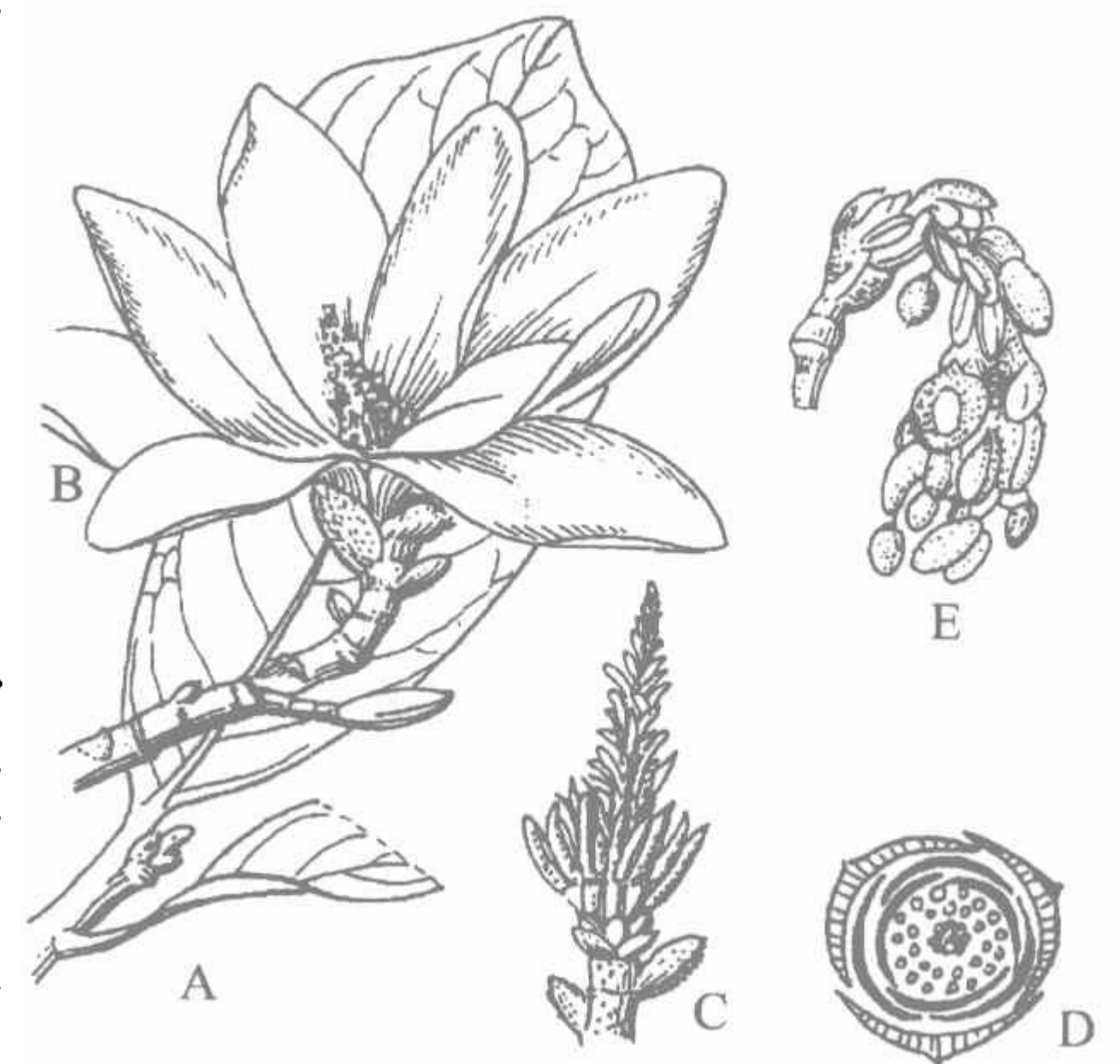


图 3.9 玉兰

(*Magnolia denudata* Desr.)

A. 叶枝 B. 花枝 C. 雄蕊群和雌蕊群
D. 花图式 E. 果实

果托杯状。

木材及根、枝、叶是提取樟脑和樟油的原料,供医药和工业用。

肉桂 *C. Cassia Presl.* 樟属

别名:玉桂、牡桂

常绿乔木。高 12~17 m。树皮灰褐色,幼枝略呈四棱,被褐色短茸毛,全株有香气。叶对生或近对生,革质,长椭圆形或近广披针形,长 8~16 cm,宽 3~6 cm,全缘,上面绿色,平滑而有光泽,下面粉绿色,微披柔毛,三出脉于下面隆起,细脉横向平行。圆锥花序被短毛;花少,两性,黄绿色;花托肉质。浆果椭圆形,直径 9 mm,熟时黑紫色,基部有浅杯状宿花被。花期 6—7 月,果期至次年 2—3 月。

(22) 罂粟科 *Papaveraceae*

主要特征:

A. 多草本,常含有色乳汁或富含汁液。

B. 叶常互生,无托叶。

C. 花两性,单生或排列成总状花序或聚伞花序。

D. 花瓣 4 稀 5~6 或更多,覆瓦状排列;雄蕊多数,花药直立,纵裂;子房上位,由 2 至数个心皮结合成 1 室,花柱短或缺,柱头单生或 2 裂,胚珠多数,生于侧膜胎座上。

E. 果实为蒴果。种子细小,具油质胚乳。

秃疮花 *Dicranostigma leptopodum* 秃疮花属如图 3.10 所示

别名:秃子花、勒马回

二年生草本,高约 30 cm。茎多数丛生,直立,上部分枝,疏生长柔毛。基生叶具柄,呈莲座状,羽状深裂或全裂,长 10~15 cm,宽 2.5~5.5 cm,裂片对生或参差不齐,边缘具大型牙齿或缺刻,表面被粉粒,灰绿色,背面疏生长柔毛;茎生叶多数,苞状,无柄。花直径约 3 cm;花梗长 2~7 cm,有毛;萼片卵形,先端尖细;花瓣圆形,淡黄色,长达 2.5 cm,有短爪;花丝扁平,长约为花瓣之半;子房圆柱形;柱头 2 个,内面及边缘密生短毛。蒴果长圆柱形,两端细,长 5~8 cm。种子多数,卵圆形,长约 1 mm,暗棕色,具网纹。花期 3—5 月,果期 6—7 月。

根和全草供药用,有毒,能清热解毒、消肿、止痛、杀虫。主治扁桃腺炎、各种牙痛、咽喉痛、淋巴结核、秃疮、疔疮疥癣、痈疽等症。水煎加白糖服用对牙痛、咽喉痛初期,有预防作用。

虞美人 *Papaver rhoeas* 罂粟属

一年生草本,具开展的粗毛,高 30~90 cm。茎直立,细瘦,分枝。叶羽状分裂,轮廓宽卵形,长 3~15 cm,裂片线状披针形,边缘有粗锯齿,稀近全缘。花单生,具长梗,直径约 5 cm;萼片椭圆形,长约 2.5 cm,绿色;外被粗毛;花瓣近圆形或宽卵形,先端具钝齿或缺刻,朱红色、紫红色,有时具白色或淡红色边缘,或花瓣基部具深紫色斑块;雄蕊多数;子房宽卵形。花柱极短,柱头常具 10(16)辐射状分枝。蒴果近球形,直径约 1.3 cm,光滑,具多数种子;成熟时孔裂。花期 5—8 月。

花艳丽,多栽培于庭院供绿化用。

紫堇 *Corydalis edulis* 紫堇属

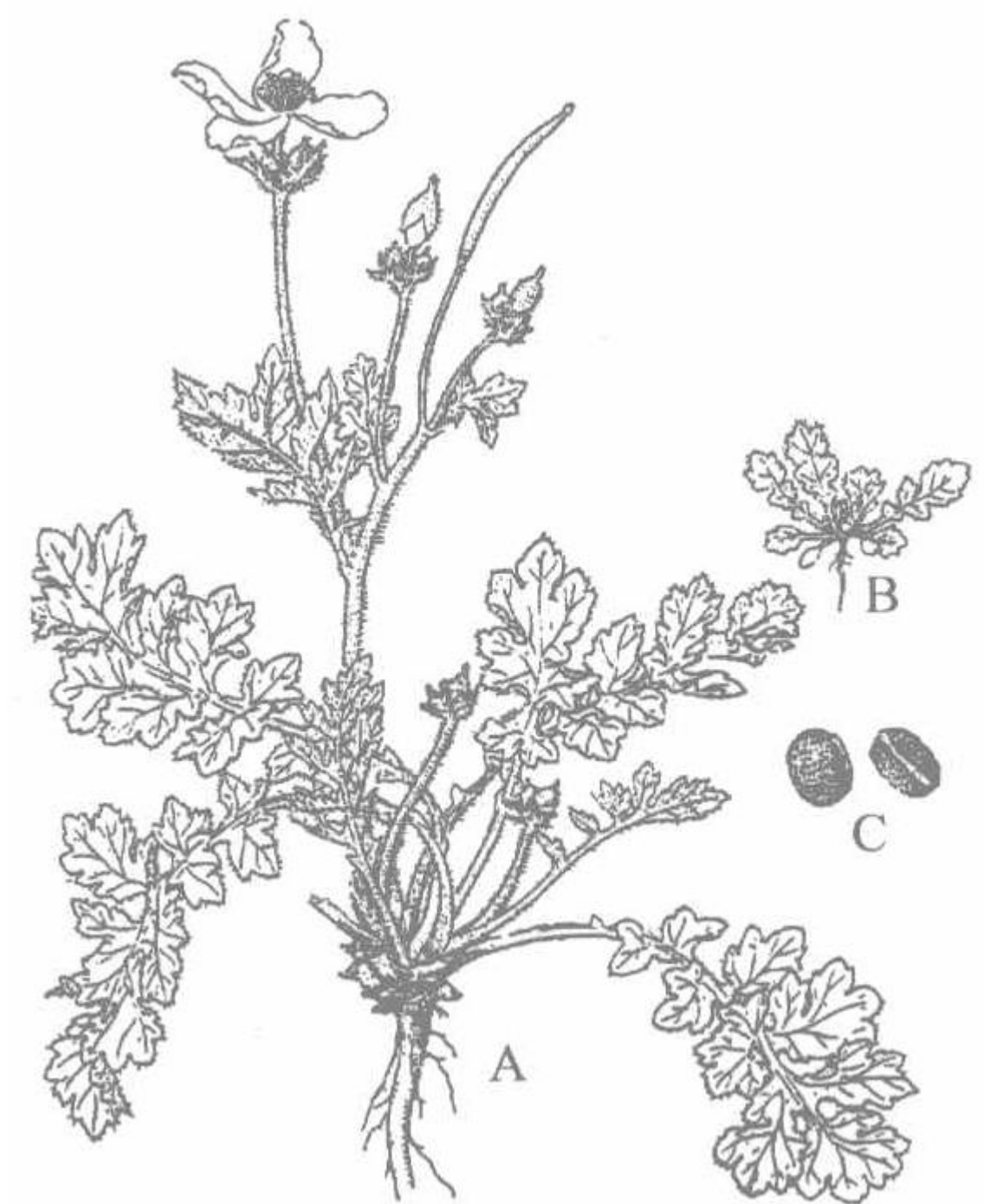


图 3.10 秃疮花

(*Dicranostigma leptopodum*)

A. 植株 B. 幼苗 C. 种子

别名:蝎子花、断肠草

一年生细弱草本。主根明显。茎不分枝或基部分枝,高 20~50 cm。叶二回羽状深裂,长达 10 余 cm,一回羽片 5~7 个,有柄二回羽片倒卵状楔形,近无柄,裂片先端具 2~5 齿裂。花紫红色,5~8 朵排列呈疏散的总状花序,与叶对生;苞狭卵形或披针形,先端尖或具细齿;萼片盾状卵形,膜质,边缘撕裂;花瓣连距长 15~20 mm,初向上举,后平展,距长约为整个花瓣的三分之一,尾部微向下弯曲,外面 2 瓣先端扩展,2 裂,内面 2 瓣狭小,背部具狭翅,顶端稍连合;子房线形,柱头 2 裂。蒴果线形,成熟时斜向下垂,长 3.5~4 cm,宽约 2 mm。种子扁球形,有钝尖,黑色,具光泽,直径约 1.5 mm,表面具明显的环状排列的细小突起。花期 4 月,果期 6 月。

全草及根供药用,能清热解毒、止痒、收敛、固精、润肺。主治疮毒、顽癣、秃疮、脱肛、遗精、阳萎、肺癆咳血等症。有毒,不可生服。

(23)十字花科 Cruciferae

主要特征:

A. 常草本。根有时膨大成肥厚的块根。单叶互生,全缘,有齿或分裂,或基部抱茎,常无托叶;基生叶莲座状。

B. 花两性,整齐,成总状或复总状圆锥花序;萼片 4,排成 2 轮,多早落,花瓣 4。开展如“十”字形,白色、黄色、粉红色或淡紫色。

C. 常四强雄蕊,花丝基部具 4 个蜜腺;雌蕊 1 枚,由 2 个心皮合成,子房上位,侧膜胎座,中央有假隔膜分成 2 室,花柱短或缺,柱头单 1 或 2 裂。

D. 果实为长角果或短角果。果瓣隆起或扁平。种子微小,无胚乳。子叶缘倚、背倚或纵折。

芥菜 *B. jancea* Coss. 芥属 如图 3.11 所示

别名:芥

一年生或二年生草本,高 10~50 cm。茎直立,不分枝或下部分枝,被单毛、叉状分歧毛及星状毛。基生叶莲座状,平铺地面,羽状深裂、提琴状羽裂或不整齐羽裂,有时不分裂,顶端裂片特别大,长 2~5 cm,宽 0.5~1 cm,叶柄具狭翅;茎生叶披针形,互生,长 1~3 cm,宽约 0.5 cm,先端钝尖,基部箭形,抱茎,边缘具疏锯齿;两面被单毛或分歧毛。总状花序花后伸长,长达 20 cm。花小,白色;萼片长卵形,近直立,长 1~2 mm;花瓣卵形,具短爪,长 2~3 mm。短角果三角状心形,无毛,具明显的网状脉纹,长约 6 mm,宽约 4 mm,熟时开裂,隔膜膜质。种子亮褐色,长约 1 mm。花期 3—4 月,果期 6—7 月。



图 3.11 芥菜

[*Capsula bursa-pastoris* (L.) Medic.]

A. 植株 B. 花 C. 角果

种子含油量 20%~30%,属干性油,共制油漆及肥皂用。带花全草供药用。嫩株可食用。

焊菜 *Rorippa montana* 焊菜属

别名:水辣辣菜、辣辣菜

一年生草本,高达 50 cm。茎多分枝,直立或铺散,略呈 4 棱形,无毛,具明显的纵条纹。叶长 4~11 cm,宽 1.5~4 cm,基生叶羽状分裂或不分裂,卵圆形,先端钝圆,基部有长柄,边缘

具波状或不整齐的锯齿；茎生叶多不分裂，卵形至狭长圆形，先端钝圆，基部有短柄及耳状裂片抱茎，边缘具不整齐牙齿或近全缘。总状花序顶生；萼片长圆形，长约 2 mm，有时呈淡紫色；径约 1 mm；果柄长花瓣黄色匙形，与萼片等长或稍长 3~6 mm；宿存花柱长约 1 mm。长角果线形，长 20~35 mm，直径约 2 mm；果柄长 3~6 mm；宿存花柱长约 1 mm。种子 2 列，不规则圆形，淡褐色，有皱纹。花期 5 月，果期 7—8 月。

全草药用，清热解毒、退黄消肿。也用于健胃消化药。种子油供润滑油。

诸葛菜 *Orychophragmus violaceus* 诸葛菜属

别名：二月兰

一年生或二年生草本，被白粉。茎圆柱形，直立。叶形变化甚大；基生叶和茎下部叶为提琴状羽裂，顶端裂片特别大，圆形或卵形，长 4~8 cm，宽 2~4 cm，基部心形，边缘为波状锯齿；茎上部叶无柄，长圆形或狭卵形，抱茎，边缘具不整齐的牙齿。花序着花 5~20 朵。花直径约 2 cm；萼片淡紫色；花瓣淡紫色，长 2.5~3 cm，瓣片长卵形，先端圆形，有密的细脉纹，爪部渐狭呈丝状。雄蕊分离花药线形，黄色，长 6~8 mm；子房无柄，长 14 mm。长角果线形，圆柱形，长 7~12 cm，直径约 2.5 mm，种子 1 列，卵形里长圆形，稍扁平，褐色，黑褐色纵条纹，无翅。花期 3—4 月，果期 4—5 月。

嫩茎叶开水炸后再放于冷水中浸泡，直至无苦味时便可炒食。

碎米荠 *Cardamine hirsuta* 碎米荠属

一年生草本，下部叶有叶柄，上部叶无叶柄，总状花序顶生，花黄色，十字花冠，长角果。

芥兰 *B. alboglabra* Baileg. 芥属

一年生或二年生草本，单叶，总状花序顶生，短角果倒三角形。

独行菜 *Lepidium apetalum* Willd. 独行菜属

别名：腺茎独行辣辣根

越年生或一年生草本植物。茎直立，株高 10~13 cm，基部多分枝，具头状腺毛。基生叶丛生，有长柄，叶针形，有羽状浅裂或深裂；茎生叶互生，无柄或具短柄，叶片条形，全缘或具疏齿。总序，顶生，有 4 片花瓣，白色或稍带绿色，花很小，萼片早落，花瓣退化成丝状，具 2 雄蕊。短角果椭圆形至近圆形，扁平，先端略缺，上部具狭翅。种子棕红色，呈倒卵状椭。靠种子繁殖。

分布在东北、华北、西北、西南各省。主要为害小麦、蔬菜和果树。

播娘蒿 *Descurainia sophia* (L.) Schur 播娘蒿属 (如图 3.12 所示)

别名：黄花草、米蒿

茎直立，株高 30~120 cm，圆柱形，上部多分枝，全体密生灰色柔毛。叶互生，下部叶具柄，上部无柄，叶狭卵形，长 3~5 cm，2~3 回羽状深裂，末回裂片窄条形或长圆形条状，叶背毛多。总状花序顶生，花浅黄色，直径 2 mm，4 个萼片直立，外面具叉状细柔毛，4 个花瓣，匙形，长 2~2.5 mm。角果长，窄条状，斜展，成熟后开裂。种子长圆形，黄褐色。种子繁殖。

家兔喜食，种子可榨油，有利尿、止咳、化痰之作用。



图 3.12 播娘蒿

(*Descurainia sophia* (L.) Schur)

A. 植株下部 B. 花、果枝 C. 花 D. 角果

越年生或一年生草本植物。分布在华北、西北、华东、四川等地。是小麦、油菜田重要杂草。

(24) 景天科 Crassulaceae

主要特征：

A. 一至多年生草本，稀亚灌木，通常肉质。叶互生、对生或轮生，单叶，稀为羽状复叶，通常无柄，无托叶。

B. 花序常顶生，聚伞状或伞房状。花辐射对称，两性；萼片4~5。花瓣与萼片同数或无，离生或基部多少合生。

C. 雄蕊与花瓣同数或2倍，若为2倍则必排成2轮；雌蕊具与花瓣同数的心皮；心皮离生或基部合生，基部具腺体（通称鳞片），先端延伸为花柱；胚珠少数至多数，侧膜胎座。

D. 蓇葖果或蒴果；种子细小，数颗至多颗，平滑或有乳头状突起，含少量胚乳。

1) 心皮有柄或部渐狭，心皮全部分离。

2) 花瓣基部合生，花序圆柱状至长圆锥状 瓦松属 *Orostachys*

2) 花瓣分离，花序较短成半圆球状 八宝属 *Hylotelephium*

1) 心皮无柄，基部常合生。

3) 根茎无鳞片状叶；花两性 景天属 *Sedum*

3) 根茎有鳞片状叶，花两性或单性而雌雄异株。

① 瓦松属 *Orostachys*

瓦松 *Orostachys fimbriatus* Berger

别名：瓦花 二年生草本，第一年生莲座叶，宽条形，渐尖，第二年生花茎高10~20 cm，叶互生，线形至披针形，长可达3 cm，宽2~5 mm，顶端有刺尖，总状花序，紧密，或下部分枝，呈宽20 cm的金字塔型；花梗长1 cm，萼片5；花红色。雄蕊10。蓇葖果短圆形。花期6—9月，果期9—10月。生于山坡或房顶。

全草入药，能止血、活血，敛疮。本品有毒，应慎用。煎汤含漱（不可咽下）治牙龈肿痛。煎汁或浸汁洗痔疮及外症疮口有效，又可作农药。

② 景天属 *Sedum*

垂盆草 *Sedum sarmentosum* Bge.

别名：小马齿苋、野马齿苋

多年生草本；茎细弱，匍匐生根。3叶轮生，倒披针形至椭圆状长圆形，长15~28 mm，宽3~7 mm，先端急尖，基部有距，全缘。花序顶生，聚伞状，直径5~6 cm。花无梗，淡黄色，长5~8 mm。产于各地。

(25) 虎耳草科 Saxifragaceae

主要特征：

A. 草本；叶通常互生，无托叶。

B. 花两性，辐射对称，排成聚伞花序或总状花序、圆锥花序。

C. 萼片通常5；雄蕊5~10，着生在花瓣上，花丝分离；子房1~3(4)室，与萼状花托分离或合生；花柱通常分离；胚珠多数，中轴胎座。

D. 蒴果。

我国的主要属有：*Astilbe*, *Chrysosplenium*, *Parnassia*, *Rodgersia*, *Saxifraga* 等。

虎耳草 *Saxifraga stolonifera* Meerb. 虎耳草属

别名:金线吊芙蓉、金丝荷叶、耳朵红、老虎草、疼耳草、矮虎耳草

多年生草本,高14~45 cm,有细长的匍匐茎。叶数个全部基生或有时1~2生茎下部;叶片肾形,长1.7~7.5 cm,宽2.4~12 cm,不明显的9~11浅裂,边缘有牙齿,两面有长伏毛,下面常红紫色或有斑点;叶柄长3~21 cm,与茎都有伸展的长柔毛。圆锥花序稀疏;花梗有短腺毛;花不整齐;萼片5,稍不等大,卵形,长1.8~3.5 mm,花瓣5白色,披针形;雄蕊10;心皮合生。

绣球 *Lydlangea macrophylla* 八仙花属

别名:八仙花、阴绣球、绣球花、紫阳花、斗球、粉团

落叶灌木,茎上有明显皮孔与叶迹,叶椭圆形,至宽卵形,不孕花组成花球,白色粉色或变为蓝色。叶大、椭圆、阔卵形或倒卵形,边缘有粗锯齿,叶面鲜绿色,叶背黄绿色。花大型,伞房花序,花色多变,初时白色、渐变蓝色或粉红色。枝粗壮,暗褐色,皮孔明显,条片状裂剥;单叶对生,卵状椭圆形,长6~20 cm,缘具粗齿,绿色,有光泽;顶生伞房花序,近球形,径可达20 cm,多为不孕花。花期4—7月。

其主要园艺变种和变型有:(1)大八仙花,叶大,长达7~24 cm,全为不孕花,初为白色,后变为淡蓝色或粉红色;(2)蓝边八仙花,两性花,深蓝色,边缘花蓝色或白色;(3)齿瓣八仙花,花白色,花瓣具齿;(4)银边八仙花,叶缘白色;(5)紫茎八仙花,茎紫色或黑紫色;(6)紫阳花,萼片大型,花瓣状,粉红色或蓝紫色;(7)玫瑰八仙花,花粉红色。

溲疏 *Deutzia scabra* 溲疏属

别名:空疏

落叶灌木,树皮薄片状剥落。小枝中空,红褐色,幼时有星状柔毛。直立圆锥花序,长5~12 cm,花瓣5枚,白色或外面略带红晕。花期初夏。有重瓣、玫红、橙心、垂花等变种。蒴果近球形,顶端平截。果期8—9月。

山梅花 *Philadelphus incanus* 山梅花属

落叶灌木。树皮褐色,片状剥落。幼枝密生柔毛,后渐光滑。叶对生,卵形至卵状长椭圆形,边缘疏生锯齿,背面密生柔毛。花白色,由5~7(11)朵组成总状花序。蒴果倒卵形。花期5—6月,果期9—10月。为常见之园林赏花灌木。

山梅花枝叶稠密,花白清香。宜栽植于庭园、公园及风景区。花枝可作切花材料。根、皮可供药用。

(26)海桐花科 Pittosporaceae

主要特征:

A. 木本,呈攀援状;茎皮有树脂道。单叶互生或近轮生,全缘,无托叶。

B. 花两性,辐射对称,单生或排列成圆锥花序、总状花序或伞房花序。

C. 萼片5,花瓣5;雄蕊5枚,药2室,内向纵裂或孔裂;雌蕊由2或3~5个心皮结合而成;子房上位,含多数或少数倒生胚珠;花柱单一。

D. 蒴果或浆果状。胚极微小,含丰富胚乳。

海桐 *Pittasporum tobira* (Thunb.) Ait. 海桐属

小乔木或灌木,高2~6 m,枝条近轮生,叶聚生枝端,革质,狭倒卵形,顶端圆形或微凹,边缘全缘,无毛或近叶柄处疏生短柔毛,花序近伞形,多少密生短柔毛,花有香气,白色或带淡黄绿色,蒴果近球形,果皮木质,种子暗红色。因苍蝇传粉而不被作为重点环境植物。

(27) 金缕梅科 Hamamelidaceae

主要特征:

- A. 木本, 通常具星状毛; 冬芽具鳞片或裸露。
- B. 单叶互生, 全缘, 常有托叶。
- C. 花杂性或雌雄同株, 小, 排列成头状花序或总状花序; 萼筒多少与子房合生; 花瓣与萼片同数或无花瓣。
- D. 雄蕊 4~5 枚, 或较多; 子房 2 室, 各具 1 至数颗下垂的胚珠; 中轴胎座; 花柱 2 枚。
- E. 木质蒴果, 具胚乳。

枫香 *Liquidambar formosana* Hance 枫香属

落叶乔木, 高达 40 m, 小枝有柔毛, 叶轮廓宽卵形, 6~12 cm, 掌状 3 裂, 边缘有锯齿, 背面有柔毛或变无毛, 掌状脉 3~5 条, 托叶红色, 条形, 早落; 花单性, 雌雄异株, 雄花排列成柔荑花序, 无花被, 雌花排列成头状花序, 无花瓣, 子房半下位, 胚珠多数, 头状果序圆锥形, 宿存花柱和萼齿针刺状。

蚊母树 *Distylium racemosum* Sied. et Zucc. 蚊母树属

常绿灌木或小乔木, 小枝和芽有垢状鳞毛。叶厚革质, 椭圆形或倒椭圆形, 顶端钝或稍圆, 基部楔形, 全缘, 下面无毛, 侧脉在上面不明显, 在下面略隆起, 总状花序, 苞片披针形, 萼筒极短, 花后脱落, 萼齿大小不等, 有鳞毛, 花瓣不存在, 蒴果卵圆形。

树皮内含鞣质, 可制栲胶; 木材坚硬, 可作家具、车辆等用材。对二氧化硫及氯有很强的抵抗力。

(28) 杜仲科 Eucommiaceae

本科仅有 1 属 1 种, 特产我国中部各省。

杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliver. 杜仲属

落叶乔木, 含胶汁; 树皮灰色, 折短有银白色细丝。枝具片状髓。单叶互生, 有叶柄, 无托叶, 边缘有齿。花雌雄异株, 无花被, 生于幼枝基部的苞叶内, 与叶同时或先叶开放。雄花簇生, 具梗, 雄蕊 4~10 枚; 花丝短; 花药线形, 纵裂。雌花单生, 具短梗, 子房由 2 个心皮合成, 扁平, 顶端呈“V”字形, 柱头生于其中; 胚珠 2 颗, 倒生, 下垂。果为具翅的小坚果, 扁平, 长椭圆形。种子单一, 具丰富的胚乳。

杜仲所产的硬橡胶为制海地电缆和粘着剂等的重要材料; 树皮入药, 补肝肾, 强筋骨, 治腰膝痛、高血压等症; 木材可制家具和供建筑用; 种子可榨油。

(29) 悬铃木科 Platanaceae

主要特征:

- A. 落叶乔木, 具星状柔毛; 树皮苍白色, 常成大块薄片状脱落; 芽卵形, 先端尖, 无顶芽。
- B. 叶互生, 具长柄, 掌状分裂; 托叶通常鞘状, 包围叶柄。
- C. 花雌雄同株异枝, 密集成头状花序, 雌花序有苞片, 雄花序无苞片。
- D. 花瓣与萼片同数而平滑, 匙形。雄花具雄蕊 3~8 枚, 花丝短, 与萼片对生, 药隔顶部增大呈盾状。雌花具离生心皮 3~8 个, 花柱细长, 子房长圆形, 含 1 或 2 颗悬垂胚珠。
- E. 聚合果球形, 含多数小坚果; 小坚果基部为长毛所包。种子 1 颗。

悬铃木 *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd. 悬铃木属

别名: 法国梧桐

落叶大乔木, 高达 35 m, 枝条开展, 树冠广阔, 树皮灰绿色, 不规则剥落, 剥落后呈粉绿色,

光滑,叶轮廓五角形,3~5裂近中部,裂片边缘疏生牙齿,幼时密生星形状柔毛,后变无毛,花序球形,通常两个生一串上,花单性,雌雄异株,花丝极短,花柱长。

聚合果球形,常2~6个串生,直径约2.5 cm;小坚果间夹生向外伸的刺毛。花期4—5月,果熟期9—10月。栽培作行道树或庭园绿化树。

(30)蔷薇科 Rosaceae

主要特征:

A. 乔木或灌木,或为草本。叶常互生,单叶或复叶,有叶柄;托叶有而明显,稀无。

B. 花两性,整齐;辐射对称,单生、簇生,成总状花序、圆锥花序、伞房花序或伞形花序,花盘贴生萼筒内壁;花瓣覆瓦状排列。

C. 雄蕊5至多数,花丝离生,花药小,2室,直裂;花萼、花瓣和雄蕊均着生花托边缘;花托扁平、凸起或凹陷;心皮1至多数,离生或合生,有时与花托连合;花柱与心皮同数,离生或连合,顶生、侧生或基生;子房每室含1至多数胚珠,胚珠直立或悬垂。

D. 蓇葖果、瘦果、梨果或核果;不含胚乳,子叶肉质。

1)果实为开裂的蓇葖果,稀蒴果;心皮1~5;通常无托叶(绣线菊亚科 Spiratoideae)。

2)蓇葖果,开裂,种子无翅;花较小,直径不超过2 cm;单叶或复叶。

3)单叶 绣线菊属 *Spiraea*

3)羽状复叶,大型圆锥花序 珍珠梅属 *Sorbaria*

2)蒴果,种子有翅;花大,直径超过2 cm;单叶 白鹃梅属 *E. xocchorda*

1)果实不开裂;有托叶。

4)子房多为下位,心皮2~5,多与杯状花托内壁连合;梨果或浆果状(苹果亚科 Maloideae)。

5)心皮在成熟时变成坚硬骨质。果实内1~5个小核 栒子属 *Cotoncaster*

6)叶全缘;枝无刺。

6)叶非全缘;枝常有刺 山楂属 *Ccatuegus*

5)心皮成熟时变为革质或纸质,梨果1~5室,每室有1或多数种子。

7)复伞房花序或圆锥花序,有花多朵。

8)叶常绿,单叶。

9)叶背无毛,伞房花序;果红色 石楠属 *Photinia*

9)叶背面密生绒毛,圆锥花序,果熟黄色 枇杷属 *Eriobotrya*

8)叶脱落,羽状复叶或单叶,花序、花梗无瘤状物 花楸属 *Sorbus*

7)伞形花序或总状花序,有时花单生。

10)雌蕊每心皮内含1~2胚珠。

11)花柱离生,果实常有多数石细胞 梨属 *Pyrus*

11)花柱基部合生,果实多无石细胞 苹果属 *Malus*

10)雌蕊每心皮含4至多数胚珠 木瓜属 *Chaenomeles*

4)子房上位,少数下位。

12)叶互生,花无副萼,黄色,5出 棣棠属 *Kerria*

12)叶对生,花有副萼,白色,4出。

13)花黄色,副萼片比萼片小 草莓属 *Fragaria*

13)花白色,副萼片比萼片大 蛇莓属 *Duchesnea*

14)雌蕊多数,花托在成熟时肉质而有色泽,羽状复叶,灌木,枝常有刺……蔷薇属 *Rosa*

14)雌蕊 1~4,花托成熟时干燥。

15)侧芽 3,两侧为花芽,具顶芽;核常有孔穴……桃属 *Amygdalus*

15)侧芽单生,顶芽缺;核常光滑或有不明显孔穴。

16)子房和果实常被短柔毛;花常无柄或有短柄,先叶开放……杏属 *Armeniaca*

16)子房和果实均光滑无毛,常被蜡粉;花常具柄,花叶同开……李属 *Prunus*

17)花单生或数朵着生成短总状或伞房花序……樱属 *Cerasus*

17)花小,10 至多数成总状花序。

①绣线菊属 *Spiraea*

三裂绣线菊 *Spiraea trilobata* Linn.

别名:圆叶绣球

灌木,高达 2 m;枝褐色,无毛。叶近圆形,长 1.7~3 cm,宽 1.5~3 cm,先端圆钝,常 3 裂,基部圆形至微心形,具明显掌状 3 或 5 出脉,两面无毛。伞形花序无毛,花梗长 8~13 mm,花白色。蓇葖果开张,沿腹缝线有毛或无毛。产各山区或栽培。

华北绣线菊 *Spiraea fritschian* Schneid.

别名:大叶石棒子

灌木,高达 2 m;小枝浅褐色至紫褐色,具棱角。叶椭圆状卵形或椭圆状长圆形,长 3~8 cm,宽 1.5~3.5 cm,先端急尖或短渐尖,基部宽楔形或圆形,边缘具不整齐锯齿,下面被短柔毛。复伞房花序生于当年生新枝上,无毛;花白色,直径 5~6 mm。蓇葖果成熟时直立,宿存萼片反折。产于各山区。

②珍珠梅属 *Sorbaria*

华北珍珠梅 *Sorbaria kirilowii* (Regel) Maxim.

别名:干柴狼

灌木,高达 3 m;小枝无毛。羽状复叶,小叶 13~21,披针形至矩圆状披针形,长 4~7 cm,宽 1.5~2 cm,边缘具尖锐重锯齿,两面无毛或脉腋有短柔毛。圆锥花序顶生,分枝近直立,无毛;花密集,白色,直径 5~7 mm;雄蕊 20,与花瓣近等长或稍短;花柱稍侧生。产于太行山至伏牛山北坡,或栽培。

③白鹃梅属 *E. xocchorda*

红柄白鹃梅 *E. giraldii* Hesse.

别名:花儿菜

灌木,高 3~5 m;小枝红褐色或褐色,无毛。总状花序,花梗短或近无梗;花瓣基部渐狭为长爪;雄蕊 25~30;叶柄长 15~25 mm。产于各山区。

④棣棠属 *Kerria*

棣棠花 *Kerria japonica* (Linn.) DC.

别名:通草、黄榆叶梅

灌木,高达 2 m;小枝绿色,无毛。叶互生,卵形或三角状卵形,长 2~8 cm,宽 1.2~3 cm,先端渐尖,基部截形或近圆形,边缘有重锯齿;叶柄长 5~15 mm。花单生于侧枝顶,花梗长 8~20 mm;花径 3~4.5 cm;萼筒浅盘形,裂片 5;花瓣 5,黄色;雄蕊多数;心皮 5~8。瘦果黑色。产于各山区或栽培。

⑤栒子属 *Cotoncaster*

水栒子 *Cotoneaster multiflorus* Bunge

别名: 栒子木、香李

落叶灌木, 高达 4 m。小枝无毛, 褐色。叶片卵形或宽卵形, 长 2~4 cm, 宽 1.5~3 cm, 顶端急尖或圆钝, 基部宽楔形或圆形, 全缘, 由约 5~20 朵花组成松散聚伞花序。总花梗和花梗无毛, 花直径 1~1.2 cm; 萼筒钟状, 内外均无毛; 花瓣平展, 近圆形, 白色; 雄蕊约 20, 稍短于花瓣, 果实近球形或倒卵形, 直径 8 mm, 红色。花期 5—6 月, 果期 8—9 月; 生于山坡灌丛中。可作庭园观赏。

⑥ 山楂属 *Cratuegus*

野山楂 *Crataegus cuneata* Sieb. et Zucc.

别名: 南楂、木猴梨

落叶灌木, 高达 5 m, 枝常具细刺。叶宽倒卵形至倒卵状长圆形, 长 2~6 cm, 宽 1~4.5 cm, 基部楔形, 上部有缺刻或数个浅裂片, 边缘具尖锐重锯齿。伞形花序, 总花梗和花梗均有柔毛; 花白色, 直径约 1.5 cm。梨果直径 10~12 mm, 红或黄色。产于各山区。

⑦ 枇杷属 *Eriobotrya*

枇杷 *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. 枇杷属

常绿小乔木, 小枝粗壮, 黄褐色, 密生锈色或棕色绒毛, 叶革质, 倒披针形、倒卵形或椭圆状矩圆形, 先端渐尖或急尖, 基部楔形或渐狭成叶柄。边缘上部有疏锯齿, 上面多皱下面及叶柄密生灰棕色绒毛, 圆锥花序顶生, 总花梗、花梗及萼筒外面密生锈色绒毛, 花白色, 花柱离生, 果黄色或桔黄色。果生食或酿酒; 叶药用, 能利尿, 清热止渴, 枇杷仁及叶有镇咳作用。栽培。

⑧ 石楠属 *Photinia*

石楠 *Photinia serrulata* Lindl.

别名: 冬青千年红、扇骨木

常绿灌木或小乔木; 小枝灰色, 无毛, 叶革质, 长椭圆形, 长倒卵形或倒卵状椭圆形, 先端微尖, 基部圆形或宽楔形, 边缘有疏生带腺细锯齿, 正基部全缘, 无毛, 复伞房花序顶生, 总花梗和花梗无毛, 花白色, 梨果球形。根可提栲胶, 果可酿酒, 干叶药用, 有利尿、解热、镇痛作用。

⑨ 火棘属 *Pyracantha* Roem

火棘 *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Linn

别名: 火把果、救兵粮、救军粮

常绿灌木, 高约 3 m, 侧枝短, 先端成刺状; 小枝暗褐色, 幼时有锈色短柔毛, 老时无毛, 叶片倒卵形或倒卵状矩圆形, 中部以上最宽, 先端圆钝或微凹, 有时有短尖毛, 基部楔形, 下延, 边缘有圆钝锯齿, 齿尖向内弯, 近基部全缘, 两面无毛, 叶柄短而无毛, 复伞房花序, 花白色, 萼筒钟状无毛, 梨果近圆形, 萼片宿存。

⑩ 木瓜属 *Chaenomeles*

贴梗海棠 *Chaenomeles lagenaria*

别名: 铁杆海棠、皱皮木瓜

落叶灌木, 高达 2 m, 具枝刺; 小枝圆柱形, 开展, 粗壮, 嫩时紫褐色, 无毛, 老时暗褐色。叶片卵形至椭圆形, 稀长椭圆形, 长 3~10 cm, 宽 1.5~5 cm, 先端急尖, 稀圆钝, 基部楔形至宽楔形, 边缘具尖锐细锯齿, 齿尖开展, 表面微光亮, 深绿色, 无毛, 背面淡绿色, 无毛; 叶柄长 1~1.5 cm, 无毛; 托叶大, 叶状, 卵形或肾形, 边缘具尖锐重锯齿, 无毛。花 2~6 朵簇生于二年生枝上, 直径 3.5~5 cm, 叶前或与叶同时开放; 花梗粗短, 长 3 mm 或近于无梗, 无毛; 萼筒外面

无毛；萼裂片直立，近半圆形，先端圆钝，全缘或有波状齿，边缘有黄褐色睫毛，外面无毛，里面被稀疏柔毛，长为萼筒之半；花瓣近圆形或倒卵形，具短爪，长1~1.5 cm，猩红色或淡红色；雄蕊35~50枚，直立，长1~1.3 cm，花丝微带红色；花柱中部以下合生，无毛，与雄蕊近等长，柱头头状。梨果球形至卵形，直径3~5 cm，黄色或黄绿色，有不明显的稀疏斑点，芳香，果梗短或近于无。花期4月，果期10月。

果实可作蜜饯；又供药用，能疏通经络，驱风活血，有强壮、兴奋、镇痛、平肝、和脾、化湿舒筋的效能，主治中暑，霍乱转筋，脚气水肿，湿痹等症；浸酒（木瓜酒）服，治风湿性关节痛。此外，本种多栽培于庭园供绿化用，也供作绿篱的材料。

木瓜 *Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koeche.

别名：木瓜树

灌木或小乔木，高达5 m，枝无刺。叶椭圆状卵形或椭圆状矩圆形，长5~8 cm，宽3.5~5.5 cm，边缘具刺芒状腺锯齿，幼时被绒毛；叶柄长5~10 mm，有腺体。花单生叶腋，叶后开放，粉红色，直径2.5~3 cm。梨果长椭圆形，长10~15 cm，暗黄色，木质，种子多数。常见栽培。

①梨属 *Pyrus*

白梨 *Pyrus bretschneideri* Rehd.

乔木，高5~8 m。小枝紫褐色，老枝无毛。叶卵形或椭圆状卵形，长5~11 cm，宽3.5~6 cm，顶端渐尖或急尖，基部宽楔形。边缘有带刺芒的尖齿；叶柄长2.5~7 cm，花序有花7~10朵，总花梗和花梗幼时有绒毛；花白色，直径2~3.5 cm；花柱5或4。梨果卵形或近球形，黄色，有细斑点，萼片脱落。花期4月，果期8—9月。本种在我国北方普遍栽培，有很多优良品种，如鸭梨、雪花梨，象牙梨等。

杜梨 *Pyrus betulaeifolia* Bunge.

别名：棠梨

乔木，高达10 m，枝常有刺；小枝紫褐色，幼枝、花序和叶均被灰白色绒毛。叶菱状卵形或长卵形，长4~8 cm，宽2.5~3.5 cm，边缘具尖锐锯齿；叶柄长2~3 cm。伞形总状花序，花白色，梨果直径5~10 mm，褐色，无宿存萼片。产于各地。

②苹果属 *Malus*

海棠花 海棠 *Malus spectabilis* (Ait.) Borkh.

别名：乔木，高达8 m；小枝粗状，老时红褐色或紫色。叶边缘有紧贴细锯齿；叶柄具短柔毛。花序近伞形，花白色到粉红色；花柱5(4)。果实近球形，直径约2 cm，黄色，具宿存萼片。各地栽培。

苹果 *Malus pumila* Mill.

叶不分裂，在芽中成卷状。萼片在果期宿存，果实较大，直径多在2 cm以上。

③蔷薇属 *Rosa*

玫瑰 *Rosa rugosa* Thunb

直立灌木，高约2 m；枝干生皮刺，小枝、叶柄及叶轴密生绒毛。羽状复叶，小叶5~9，叶上有皱纹。花柱成头状，不伸出或伸出。花单生或簇生，紫红色或白色，芳香，直径5~7 cm。

月季 *Rosa chinensis* Jadq.

灌木，枝干生皮刺，羽状复叶。叶片光滑。花柱显著伸出萼筒之外，花柱长为雄蕊的一半。花期长，几乎每月均开花。

野蔷薇 *Rosa multiflora* Thunb.

别名：蔷薇、红根

花柱结合成束，比雄蕊稍长。

木香 *Rosa banksiae* Aiton

别名：木香花

托叶与叶柄离生或近于离生，早落。伞形花序，萼片全缘；果实直径 3~4 mm。

黄刺玫 *Rosa xanthina* Lindl.

落叶灌木，高达 3 m。茎直立，枝开展；小枝细长，紫褐色，具刺，但无刺毛；刺直立，不扁化或仅基部稍扁化。羽状复叶具小叶 7~13 片，连叶柄长 3~8 cm，常簇生侧枝端；小叶片宽卵形或近圆形，稀椭圆形，长 8~18 mm，宽 5~10 mm，先端圆钝，边缘有钝锯齿，表面无毛，背面被长柔毛，至少幼时有毛；叶柄长 8~15 mm，与叶轴均被稀疏柔毛；托叶披针形或线状披针形，长 5~10 mm，全缘，被柔毛，中部以下与叶柄合生。花单生，直径约 4 cm；花梗长 1.5~2 cm，无毛；苞片无，花托球形，外面无毛；萼裂片披针形，长约 1 cm，全缘，外面无毛，内面被柔毛；花瓣黄色，倒卵形，先端微凹，多重瓣；雄蕊长 3~5 mm，黄色；花柱离生，被短柔毛，稍伸出花托口。蔷薇果球形，直径 1.2 cm，红色，萼裂片反折。花期 4—5 月。

茎皮可造纸，果实可酿酒或食用。多栽培供庭园绿化用。

缙丝花 *Rosa roxburghii*

别名：刺梨

落叶或半常绿灌木，高达 2.5 m。茎直立，小枝细，开展，灰色或灰褐色，无毛，具成对小刺；树皮灰色，脱落；刺细，长约 5 mm，常上展。羽状复叶具小叶 (7)9~13 片，连叶柄长 5~9 cm；小叶片革质，椭圆形至长圆状椭圆形，长 1~2(2.5) cm，宽 6~12 mm，先端急尖或圆钝，基部宽楔形至圆形，边缘具细锐单锯齿，两面均无毛，背面沿中脉常具稀疏细刺，网脉显著凸起，顶生小叶柄长 4~8 mm，侧生小叶近于无柄；叶柄长 1~1.5 cm，与叶轴均无毛，具稀疏细刺；托叶线状披针形，长约 5 mm，先端尖，开展，边缘具腺齿，无毛，大部分与叶柄合生。花单生，有时 2 朵簇生，直径 5~6 cm；花梗粗壮，长 3~5 mm，具针刺，苞片缺；花托杯状，外面密生针刺；萼裂片三角状卵形，长约 10 mm，先端尾尖边缘羽状分裂，外面密生针刺，内面和外面密被短绒毛；花瓣重瓣，淡红色；雄蕊多数，长约 7 mm；花柱离生，微伸出花托口。蔷薇果扁球形，直径约 3 cm，黄色，密生针刺，萼裂片直立。花期 5—7 月，果期 9 月。

鲜果味甜，可药用或生食，亦可制饮料，即野刺梨。干果亦可入药。

⑩ 草莓属 *Fragaria*

草莓 *Fragaria ananassa* Duch.

多年生匍匐草本，全株密被棕黄色柔毛。3 出复叶；小叶卵形或菱形，长 3~7 cm，宽 2~6 cm，先端圆钝，基部楔形，边缘有粗锯齿；叶柄长 2~8 cm。聚伞花序 5 至 15 花；花白色，直径约 2 cm，副萼片与萼片近等长，萼片果期紧贴果实。聚合果肉质膨大，直径达 3(4) cm，鲜红色。常见栽培。

蛇莓 *Duchesnea indica* (Andrews) Focke 蛇莓属

多年生草本，具长匍匐茎，有柔毛。三出复叶，小叶片近无柄，菱状卵形或倒卵形，长 1.5~3 cm，宽 1.2~2 cm，边缘具钝锯齿，两面散生柔毛或上面近于无毛；叶柄长 1~5 cm；托叶卵状披针形，有时三裂，有柔毛。花单生于叶腋，花梗有柔毛；花托扁平，果期膨大成半圆形，海绵质，红色；瘦果小，矩圆状卵形，暗红色。

⑮委陵菜属 *Potentilla*

朝天委陵菜 *Potentilla supina* Linn.

别名:野芫荽

一年或二年生草本,茎铺散或斜升,多分枝。羽状复叶,基生叶有小叶7~13;小叶矩圆形或倒卵形,长0.6~3 cm,宽4~15 mm,先端圆钝,边缘具缺刻状锯齿,下面近无毛;茎生叶小叶较少。花单生于叶腋,黄色,直径6~8 mm。瘦果卵形,黄褐色,腹面基部具海绵质附属物。产于各地。

翻白草 *Potentilla discolor* Bge.

多年生草本,高10~30 cm,茎、花序梗、花梗、萼外面、叶柄及叶下面均密被白色棉毛。羽状复叶;基生叶小叶5~9,革质,长圆形或长圆状披针形,边缘具圆钝锯齿;茎生叶常为3出复叶。聚伞花序,花黄色,直径1~1.5 cm。产于各地。

⑯李属 *Prunus*

李 *Prunus salicina* Lindl.

别名:李子、灰子、柳

乔木,高9~12 m。叶长椭圆形,长圆倒卵形,长6~8 cm,宽3~5 cm,顶端渐尖或急尖,基部楔形,边缘有圆钝重锯齿,下面沿脉有毛,叶柄长1~2 cm。花常3朵并生,花直径1.5~2.2 cm;萼筒钟状,无毛;花瓣白色,有紫色脉纹,花丝长短不等。核果卵球形,直径3.5~5 cm,黄色或红色,有沟,被蜡粉。花期4月,果期7—8月。生于山坡,沟谷。

红叶李 *Prunus cerasifera* Ehrh.

别名:紫叶李

小乔木,高5~10 m;多分枝,小枝粗壮,有棱,叶红色或紫红色,叶矩圆状卵形、椭圆形或矩圆形,长5~10 cm,先端渐尖,基部圆形或宽楔形,边缘有锐而细密重锯齿,两面无毛;属观叶光赏树木;核果矩圆形,无沟,直径约1.2 cm,红色。

重瓣榆叶梅 *Prunus trilob* var. *plena*

别名:榆叶梅

落叶灌木或小乔木,高达5 m;树皮条裂,枝幼时被短柔毛,老时红褐色,无毛。叶片宽椭圆形至倒卵形,长3~6 cm,宽2~3 cm,先端渐尖,常具3浅裂片,基部宽楔形,边缘具尖锐重锯齿,表面幼时被稀疏柔毛,背面密被柔毛;叶柄长约5 mm,被柔毛。花1~2朵腋生,直径2~2.5 cm,花蕾呈球形;花梗极短萼筒钟状;萼裂片常10,卵形,边缘具稀疏细锯齿,无毛或被稀疏柔毛;花瓣重瓣,粉红色,雄蕊多数,较花瓣短花柱1(3),伸出于花冠外,子房被短柔毛,通常退化不发育。花期4月。栽培观赏。

⑰樱属 *Cerasus*

东京樱花 *Cerasus yedoensis* Yu et Li

别名:日本樱花

乔木,高4~16 m,叶片椭圆状卵形或倒卵形,长5~2 cm,宽2.5~7 cm,顶端渐尖,基部圆形,边缘尖锐重锯齿。有小腺点,下面沿脉披稀柔毛;叶柄长约1.5 cm,密被柔毛,顶端有腺体。花序伞形总状,花3~4朵,先叶开放,直径3~3.5 cm;有总苞与苞片;萼筒管状,有疏柔毛,花瓣白色或粉红色,顶端下凹;花丝基部有柔毛。核果近球形,直径约1 cm,黑色。花期4月,果期5月。

原产日本。全国各地广泛栽培,园艺品种多,供观赏。

櫻桃 *C. pseudocer*

花序为伞形或伞房总状。萼片反折。核果近球形,无沟,红色。落叶乔木,高达 8 m;小枝灰色或带紫色,无毛或幼时被稀疏柔毛。叶片宽卵形至长圆状卵形,长 7~12 cm,宽 5~8 cm,先端渐尖或短尾尖,基部圆形,边缘具尖锐重锯齿,表面近无毛,背面叶脉间被稀疏短柔毛;叶柄长 8~15 mm,被柔毛,近叶片基部具 2 腺体;托叶常 3~4 裂,裂片线形,边缘具腺齿。花 3~6 朵,成伞形花序或伞房花序;花直径 2~2.5 cm,先叶开放;花梗长 1~1.5 cm,密被柔毛;萼筒钟状,长 3~5 mm,外面被柔毛;萼片三角形,比萼筒短,反折;花瓣卵形至圆形,白色,先端微凹;雄蕊多数;花柱无毛。果实近球形,直径 1~1.3 cm,两端微凹,鲜红色,味甜;果梗长 2~3 cm。花期 3—4 月,果期 5 月。

果实鲜食,用途广泛;全株多处可供药用。

欧李 *Cerasus humilis* (Bge.) Sok.

灌木高 1~1.5 m。叶倒卵状长圆形或倒卵状披针形,长 2.5~5 cm,宽 1~2 cm,先端急尖或短渐尖,基部宽楔形,边缘有细密锯齿,无毛。花与叶同时开放,直径 1~2 cm;萼筒筒状,裂片反折;花瓣白色或微带红色;花柱无毛。核果直径约 15 mm,鲜红色。

⑧ 桃属 *Amygdalus*

山桃 *Amygdalus davidiana* C. de Vos ex Henry

别名:野桃

落叶乔木,高达 10 m。树皮暗紫色。叶卵状披针形,长 5~13 cm,宽 1.5~4 cm,顶端渐尖,基部楔形,边缘具细锐锯齿;叶柄常具腺体。花单生,先叶开放,直径 2~3 cm,萼筒钟形,无毛,裂片卵形;花瓣粉红色,倒卵形;雄蕊多数,子房被柔毛。果实近球形,直径 3 cm,有沟,密被短柔毛,果肉干燥,不开裂,离核,花期 3—4 月。果期 7—8 月。生于山坡,沟谷。

⑨ 杏属 *Armeniaca*

山杏 *Armeniaca sibirica* Lam.

别名:西伯利亚杏

灌木或小乔木,高 2~5 m。叶卵形至近圆形,长 5~10 cm,宽 4~7 cm,顶端长渐尖至尾尖,基部圆形至近心形,边缘有细钝锯齿;下面脉腋间具短柔毛;花单生,先花后叶;花白色或粉红色。花期 3—4 月,果期 6—7 月。生于山坡、丘陵。

梅 *A. mume*

别名:酸梅

一年生枝绿色,核具蜂窝状小孔。主产南方,各地栽培。

(31) 豆科 Leguminosae

为种子植物的第三大科,广布于全世界,约 690 属,17 600 余种;本科包括 3 个亚科,有学者主张将这 3 亚科提升为 3 个独立科的:即含羞草科 Mimosaceae,蝶形花科 Papilionaceae 和云实科 Caesalpinaceae。这 3 科的分别点为:

含羞草科的花辐射对称,花瓣镊合状排列,雄蕊 10 枚或少于此数,常分离;

蝶形花科的花两侧对称,花冠蝶形,最外的或最上的为旗瓣,侧面一对为翼瓣,最内一对为龙骨瓣,雄蕊 10,全部分离或其中 1 枚分离而其他 9 枚合生或全部合生,或有时少于 10 枚;

云实科多为假蝶形花冠。

经济价值较大:

食用类有:大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、赤豆、豇豆、菜豆、扁豆、木豆、落花生等;饲料类有;紫云

英、苜蓿、蚕豆、翘摇等；

材用类有：合欢、黄檀、皂角、格木、红豆、槐等；染料类有：马棘、槐花、木蓝、苏木等；树脂和树脂类有：阿拉伯胶、木黄芪胶、柯伯胶等；纤维类有印度麻、葛藤等；

油料类有大豆、落花生等。

此外，有不少种类的根部含有“根瘤菌”，对于土壤改良和农田轮作非常有价值。

合欢 *Albizia julibrissin* 合欢属(如图 3.13 所示)

别名：绒花树、合昏、马缨花

落叶乔木。因小叶于夜间叠合而得名，多见于唐人诗歌及绘画。雄蕊多，白色，上部红色，伸出花外。花期初夏或仲夏。分布自伊朗至中国、日本。落叶乔木，高可达 16 m。树皮淡黄褐色；树冠阔展。羽片 4~12 对；小叶 10~30 对，长圆形至线形，两侧极偏斜，长 6~12 mm，宽 1~4 mm，先端急尖，基部圆楔形；托叶线状披针形，早落。头状花序，多数，腋生或顶生，呈伞房状排列；花连雄蕊长 25~40 mm，具短花梗；萼小，绿色，先端 5 浅裂，疏被短柔毛；花冠淡红色；花瓣筒形，先端 5 裂，较萼为长；雄蕊多数，花药 2 室，花丝基部愈合，上部粉红色；子房 1 室，花柱白色。荚果线形，扁平，长 9~15 cm，宽 12~25 mm，幼时被毛。种子扁平，椭圆形，褐色。花期 6—7 月，果期 8—10 月。

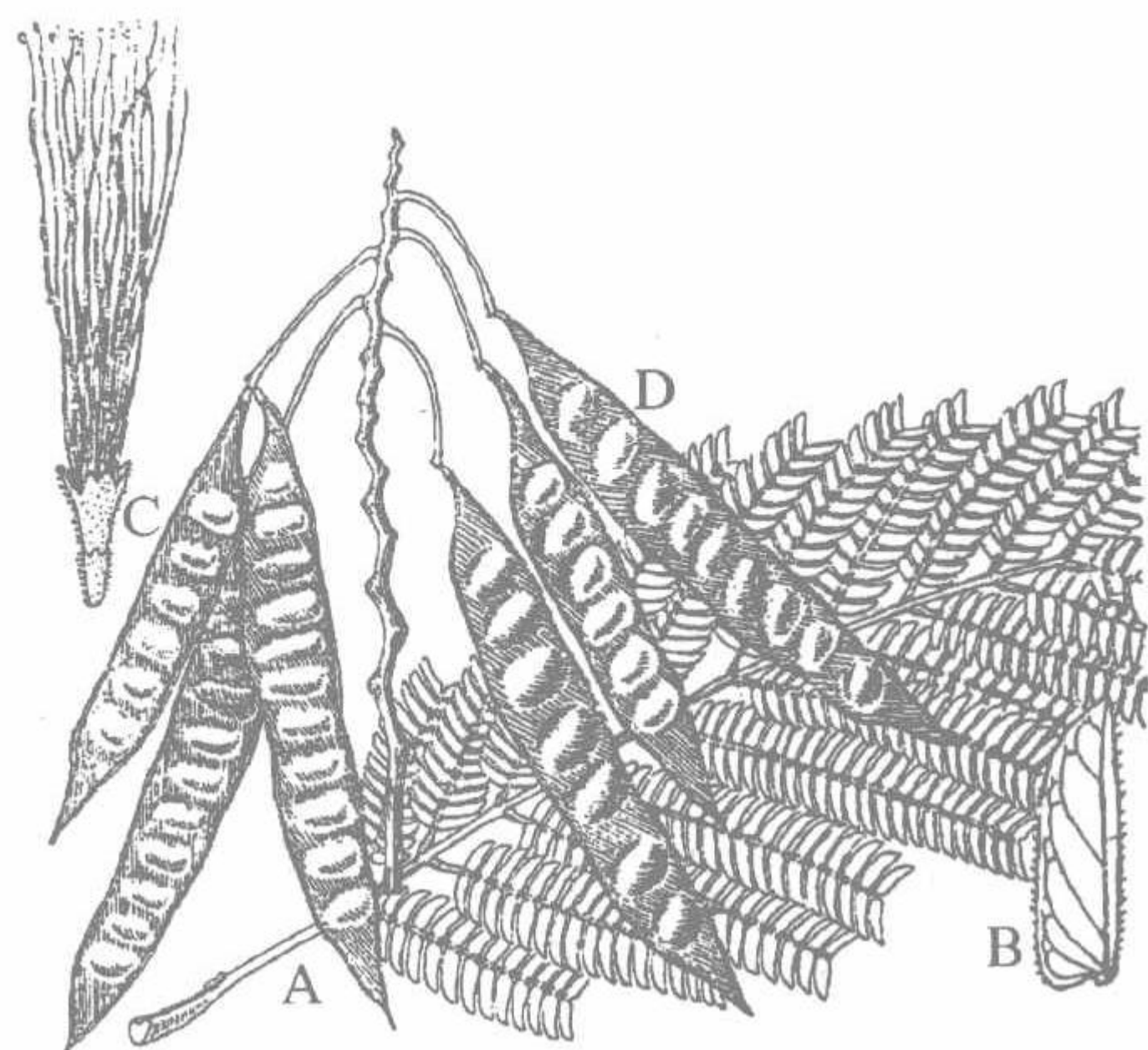


图 3.13 合欢(*Albizia julibrissin* Durazz.)

A. 二回羽状复叶 B. 小叶 C. 花 D. 荚果

可作行道树；树皮含单宁 6.23%，叶含单宁 8.6%，纤维可制人造棉；种子含油约 10%；树皮及花供药用能安神、活血、止痛。

紫荆 *Cercis chinensis* Bunge. 紫荆属(如图 3.14)

别名：紫珠、裸枝树、箩筐树

落叶乔木，高达 15 m，经栽培后通常为灌木。叶互生，近圆形，长 6~14 cm，宽 5~14 cm，先端急尖或骤尖，基部深心形，两面无毛；花先叶开放，数朵簇生于老枝上，小苞片 2 个阔卵形，花玫瑰色，花梗细；荚果条形，扁平，沿腹线有狭翅，种子 2~8 粒，扁，近圆形。

紫藤 *Wisteria sinensis* (Svms.) Sweet. 紫藤属

别名：紫花、葛藤、葛花、藤萝树

攀缘灌木，羽状复叶，小叶 7~13，卵状或卵状披针形，先端渐尖，基部圆形或宽楔形，幼时两面有白色疏柔毛，叶轴疏生毛，小叶柄密生短柔毛，总状花序侧生，下垂花大，花冠紫色或深紫色，荚果扁长条形，密生黄色绒毛，种子扁圆形。

刺槐 *Robinia salsula* 刺槐属

别名：洋槐

落叶乔木，高 10~20 m。树皮灰黑褐色，纵裂；枝具



图 3.14 紫荆(*Cercis chinensis* Bunge.)

A. 花枝 B. 叶枝 C. 花 D. 花瓣
E. 雄蕊群和雌蕊群 F. 雄蕊
G. 雌蕊 H. 荚果 I. 种子

托叶性针刺,小枝灰褐色,无毛或幼时具微柔毛。奇数羽状复叶,互生,具9~19小叶;叶柄长1~3 cm,小叶柄长约2 mm,被短柔毛,小叶片卵形或卵状长圆形,长2.5~5 cm,宽1.5~3 cm,基部广楔形或近圆形,先端圆或微凹,具小刺尖,全缘,表面绿色,被微柔毛,背面灰绿色被短毛。总状花序腋生,比叶短,花序轴黄褐色,被疏短毛;花梗长8~13 mm。被短柔毛,萼钟状,具不整齐的5齿裂,表面被短毛;花冠白色,芳香,旗瓣近圆形,长18 mm,基部具爪,先端微凹,翼瓣倒卵状长圆形,基部具细长爪,顶端圆,长18 mm,龙骨瓣向内弯,基部具长爪;雄蕊10枚,成9与1两体;子房线状长圆形,被短白毛,花柱几乎弯成直角,荚果扁平,线状长圆形,长3~11 cm,褐色,光滑。含3~10粒种子,二瓣裂。花果期5—9月。

可作行道树。

槐 *Sophora japonica* 槐属

别名:中槐、国槐

树高15~25 m,树冠圆形,树皮暗灰色,成块状深裂;枝棕色,幼时绿色,疏被毛,皮孔明显;冬芽被锈色细毛,芽鳞不显著,着生于叶痕中央。羽状复叶长15~25 cm;叶轴微被柔毛,基部膨大;小叶7~15,卵状长圆形或卵状披针形,长3~6 cm,宽1.2~3 cm,先端急尖,有小尖头,基部圆形或宽楔形,上面深绿色,微亮,下面淡灰绿色,被贴伏毛及白粉;小叶柄长约2 mm;托叶镰刀状,长8 mm,早落。圆锥花序顶生,长15~30 cm,微被柔毛;花长12~15 mm;花梗长1.5~2 mm,微被柔毛;萼长约4 mm,微被柔毛;花冠乳白色;旗瓣微有紫脉,先端凹,有短爪;翼瓣与龙骨瓣近同形,前者稍长,有爪;雄蕊不等长,基部合生;子房筒状,柱头不显。荚果串珠状,长2.5~5 cm,下垂,黄绿色,不裂,有光泽,经冬不落,含种子1~6。种子肾形,长约8 mm,黑褐色。花期7—8月,果期10—11月。

可为行道树,并为优良的蜜源植物;槐花可作黄色染料;花蕾与花可食,含芳香油,又为清凉性收敛止血药,并能降血压和治糖尿病;槐实也能止血、降血压,槐实制成丸,治痔疮。槐树木材质稍硬而富弹性,供建筑、舟车、枕木、家具及雕刻等用。

龙爪槐 *Sophora japonica* L. Var. *pendula* Loud. 槐属

别名:垂槐、盘槐

落叶乔木,高1~2 m。羽状复叶长15~25 cm;叶轴有毛,基部膨大;小叶宽1.5~3 cm,先端渐尖而具细突尖,基部宽楔形,下面灰白色,疏生短柔毛。圆锥花序顶生;皮孔白色,树皮灰色;枝条下垂,形如龙爪,此种与垂榆十分相似。

黄檀 *Dalbergia mimosoides* 黄檀属

别名:不知春、白檀

乔木,高10~17 m。小叶革质,长圆形或宽椭圆形,长3~5.5 cm,宽1.5~3 cm,先端钝,微凹,基部圆形或宽楔形,上面无毛,下面微被柔毛,后变无毛;叶轴及小叶柄疏被白色柔毛;托叶早落。圆锥花序顶生,或生于上部叶腋;花梗疏被锈色毛;小苞片卵形,被短柔毛,脱落;萼钟状,疏被锈色短柔毛,萼齿5,最下面1齿较长,披针形,上面2齿宽卵形,几合生,两侧2齿较短,卵形,被锈色柔毛;花冠淡紫色或白色,有长爪;旗瓣圆形,先端微凹;雄蕊成5与5的两体;子房有胚珠2~3,有短柄,柱头头状。荚果长圆形,扁平,长5~7 cm,宽1~2 cm,先端急尖,基部渐狭,无毛,有种子1~3。种子扁肾形,长7.5~14 mm,宽5~9 mm。花期6—8月,果期8—10月。

木材坚韧、致密,可作各种负重力及拉力强的用具及器材。

白车轴草 *Trifolium repens* L. 车轴草属

别名:白花苜蓿、金花草、菽草翘摇

多年生草本;茎匍匐,无毛。叶具3小叶;小叶倒卵形至近倒心脏形,长1.2~2 cm,宽1~1.5 cm,先端圆或凹陷,基部楔形,边缘具细锯齿,上面无毛,下面微有毛;几无小叶柄;托叶椭圆形,抱茎。花序呈头状,有长总花梗;萼筒状,萼齿三角形,较萼筒短,均有微毛;花冠白色或淡红色。荚果倒卵状矩形,长约3 mm,包被于膜质、膨大、长约1 cm的萼内,含种子2~4粒;种子褐色,近圆形。

米口袋 *Gueldenstaedtia verna* 米口袋属

多年生草本,高4~20 cm,全株被白色长绵毛,果期后毛渐稀少。主根圆锥形或圆柱形、粗壮,不分歧或稍分歧,上端具短缩的茎或根状茎。叶为奇数羽状复叶,多数,丛生于根状茎或短缩茎上端,早春时叶长3~10 cm,后期长度可达10 cm多,托叶卵形,卵状三角形至披针形,基部与叶柄合生;小叶9~21 mm,广椭圆形、椭圆形、长圆形、卵形或近披针形等,长4~15 mm(后期可达40 mm),宽2~10 mm,基部圆形或广楔形,先端钝或圆,有时稍尖或近锐尖,全缘,两面被白色长绵毛,有时表面毛少或近无毛,夏秋以后毛渐少以至无毛。总花梗自叶丛间抽出数个至十数个,顶端集生2~8朵花,排列成伞形;花梗极短,近无梗;苞及小苞披针形至线形;萼钟状,长5~10 mm;花冠紫堇色,旗瓣长约12 mm,广卵形至狭卵形或椭圆形、倒卵形等,基部渐狭成爪,翼瓣长8~11 mm,瓣片长圆形,上端稍宽,基部有细爪,龙骨瓣长5~6 mm;子房被毛,花柱上端卷曲。荚果圆筒状,1室,长13~22 mm,宽3~4 mm,被长柔毛。种子肾形,表面有光泽,具浅蜂窝状凹陷。花期4—5月,果期5—7月。

全草入药,主治各种化脓性炎症、痈肿、疔疮。

紫穗槐 *Amorpha fruticosa* 紫穗槐属

别名:穗花槐、椒条

灌木,高2~3 m。小枝初被疏毛,后渐无毛。小叶11~25(31),卵形、披针状椭圆形或椭圆形,长1.5~4 cm,先端圆或微凹,有小突尖,基部圆形,有或无毛,并有腺点。花序穗形总状,集生于枝顶,长7~15 cm;花冠紫蓝色或暗紫色;萼齿钝三角形,比萼筒短,萼外被细毛;旗瓣圆倒卵形,长约6 mm;雄蕊10,成不明显的5枚一组,外露。荚果长圆形,弯曲,下垂,长6~9 mm,宽约3 mm,栗褐色,先端有小尖,表面有瘤状腺点。种子狭长圆形,长约5 mm,先端向上弯,棕色,光亮。花期5—6月,果期7—9月。

枝条用于编筐、篮和造纸;枝叶可作绿肥和饲料;花为蜜源。

云实 *C. sepiaria* Roxb. 云实属

别名:百鸟不停、老虎刺尖、到钩刺、黄牛刺、马豆、牛王刺、药王子

落叶攀援灌木,密生倒钩状刺。2回羽状复叶,羽片3~10对,小叶12~24,长椭圆形,顶端圆,微凹,基部圆形,微偏斜,表面绿色,背面有白粉。总状花序顶生,花冠不是蝶形,黄色,有光泽;雄蕊稍长于花冠,花丝下半部密生绒毛。荚果长椭圆形,木质,长6~12 cm,宽2.3~3 cm,顶端圆,有喙,沿腹缝线有宽3~4 mm的狭翅;种子6—9颗。花期5月,果期8—10月。

种子:止痢,驱虫。用于痢疾,钩虫病,蛔虫病。根:发表散寒,祛风活络。用于风寒感冒,风湿疼痛,跌打损伤,蛇咬伤。

(32) 酢浆草科 Oxalidaceae

主要特征:

A. 常为多年生草本,多有根茎或鳞茎状块茎。

B. 一般为三出复叶,掌状复叶,互生或基生。

C. 花两性,整齐,常单生或排列成伞形或聚伞花序;萼片5,覆瓦状排列;花瓣5。在蕾内为回旋状或覆瓦状排列。

D. 雄蕊通常为10,排成2轮,花丝基部合生;雌蕊由5心皮结合而成,子房上位,5室,每室含1至多数倒生胚珠,花柱5,宿存,柱头头状或浅裂。

E. 蒴果或浆果。种子常有具弹性的种皮;胚乳肉质而丰富。

本科约有10属,900余种,广布温带和热带。我国有3属,约13种。

酢浆草 *Oxalis corniculata* 酢浆草属

别名:酸醋浆、三叶草

多年生草本。根茎细长。茎细弱,常褐色,匍匐或斜生,多分枝,被柔毛。叶柄长2~6.5 cm;托叶明显;小叶倒心形,长4~10 mm,先端凹,基部宽楔形,上部无毛,下面疏被伏毛,脉上毛较密,边缘具贴伏缘毛;无柄。花1至数朵组成腋生伞形花序;花梗与叶柄等长;花黄色,长8~10 mm;萼片长卵状披针形,长4 mm,先端钝;花瓣长倒卵形,长约9 mm,先端圆,基部微合生;雄蕊的花丝基部合生成筒;柱头5裂。蒴果近圆柱形,长1~1.5 mm,略具5棱,有喙,熟时开裂。种子深褐色,近卵形而扁,有纵槽纹。花期5—8月,果期6—9月。

全草入药,酸寒无毒,能解热、利尿、消肿。

红花酢浆草 *oxalis corymbosa* DC 酢浆草属

多年生直立草本,无地上茎,地下部分有球状鳞茎,外层鳞片膜质,褐色,背具3条肋状纵脉,被长缘毛。内层鳞片呈三角形,无毛,叶基生叶柄,被毛,小叶3扁圆状倒心形,顶端凹入,两侧多圆形,顶部狭尖,与叶柄基部合生,总花梗基生,而歧聚伞花序,花梗苞片、萼片均被毛,花淡紫色至紫红色,果期3—12月。

(33)牻牛儿苗科 Geraniaceae

主要特征:

A. 草本或亚灌木,常有毛或腺毛。叶互生或对生,深裂或掌状分裂,常有对生托叶。

B. 花两性,单生或每花梗上有花二朵,或为复二歧花序或排列成近伞形花序;萼片4~5,宿存;花瓣4~5,下位或周位。

C. 雄蕊5或2~3倍于萼片数;花药2室,纵裂。雌蕊1、3~5裂,通常有5个结合心皮;子房上位,3~5室,中轴胎座;花柱与子房室同数。

D. 蒴果,先端有长喙,顶部与心皮柱连结,每果瓣具1种子。胚多曲生,胚乳常无。

本科约11属700余种,分布于温带及亚热带。我国连引进栽培的有4属。

天竺葵 *Pelargonium hortorum* 天竺葵属

多年生直立草本。茎肉质,基部木质化,多分枝,被短硬毛,和叶均具鱼腥气味。叶互生,叶片圆形或肾形,直径5~10 cm,基部心形,边缘有不规则的圆齿,两面均被短毛,表面有暗红色马蹄形的环纹;叶柄长2.5~10 cm,密被短硬毛;托叶阔卵形至近三角形,长0.7~1.5 cm,被绒毛及具缘毛。伞形花序多花,生于上部叶腋内;花序梗粗壮,长9~20 cm,粗0.2~0.4 cm,疏被伸展的短硬毛;苞片数枚,宽卵形,长0.6~1 cm,疏被绒毛和具缘毛;花梗长2.5~4 cm,被稀疏的长硬毛和密集的腺毛,芽时下垂,开花时直立;萼片狭披针形,长0.8~1.1 cm,外面密被腺毛和混生长硬毛,里面无毛,纵脉数条,极细;花瓣红色、粉红色或白色(栽培品种常殊红色),宽倒卵形,长1.2~2.5 cm,先端圆,基部具短爪,通常下面3枚较大;花丝钻形,长0.3~0.4 cm;雌蕊长0.4~0.5 cm,子房密被白毛。果长达3 cm,被毛,成熟时开裂并向上卷曲,喙的里面上部密被细短毛,下部密被极长毛;种子椭圆形,长约0.4 cm。花果期5—

7月。栽培观赏。

(34) 蒺藜科 Zygophyllaceae

主要特征略。大部产于温带地区。

蒺藜 *Tribulus terrestris* 蒺藜属

别名:狗娃刺

一年生草本。茎由基部分枝,平卧,淡褐色。长30~60 cm,柔软强韧,被丝状长毛及稍卷曲的短毛。偶数羽状复叶,互生,平铺地面,长1.5~5 cm;小叶6~14,对生,长圆形,长6~15 mm,宽2~5 mm,先端锐尖或钝,基部稍偏斜,近圆形,全缘,上面无毛或沿中脉有毛,下面密被白色丝状毛;托叶披针形,长约3 mm。花小,黄色,单生叶腋;花梗短,具丝状毛;萼片5,宿存;花瓣5,较萼片稍长;雄蕊10,生于花盘基部,基部有鳞片状腺体;子房5棱,花柱短单体,柱头5裂。离果扁球形,果瓣5,分离,每果瓣各具长短刺一对及多数刺状突起及短硬毛,有种子2~3,种子间有隔膜。花期5—8月,果期6—9月。

果实入药,有散风、平肝、明目之效。嫩茎叶可治皮肤瘙痒症。种子可榨油。茎皮纤维可作造纸原料。

(35) 芸香科 Rutaceae

主要特征:

A. 常木本,全体含挥发油。

B. 单叶、三出复叶或羽状复叶,互生,常具透明油点,无托叶。

C. 顶生或腋生的聚伞圆锥花序、伞房圆锥花序、总状花序、穗状花序或为腋生单花;花白色、粉红色、黄色或黄绿色;常两性,多辐射对称,萼片4~5,花瓣与萼片同数,离生,着生于花盘上。

D. 雄蕊4~5或为花瓣的倍数,着生于花盘的基部,与萼片对生,花丝离生;子房上位,每室通常有胚珠2,胚珠悬垂或上下叠生或并列,柱头头状。

E. 果为蓇葖果、蒴果、小核果、浆果或柑果。

花椒 *Zanthoxylum bungeanum* 花椒属

别名:秦椒、凤椒

灌木或小乔木,高3~7 m,有香气。茎干通常有增大的皮刺;皮刺基部宽扁,直伸或略斜上,长6~8 mm,当年生枝条被短柔毛。奇数羽状复叶,互生,叶轴两侧有狭小的叶翼,叶柄基部常有一对扁平的皮刺;小叶纸质,5~9,有时为3或11,对生,卵形或卵状长圆形,长1~7 cm,宽1~3 cm,先端急尖或短渐尖,基部钝形或圆形,边缘有细钝锯齿,齿缝处有粗大透明的油点,下面中脉基部两侧常被一簇锈褐色长绒毛,近无柄。聚散状圆锥花序顶生,常2~6 cm,花轴被短柔毛;花单性;花被片4~8,一轮,长1~2 mm;雄蕊通常5~7;心皮4~6,通常3~4;子房无柄。蓇葖果球形,红色至紫红色,密生疣状突起的油点。种子卵圆形,黑色,有光泽,直径3~5 mm。

果皮为调味香料,又作防腐剂,并可提取芳香油,亦可入药,有散寒燥湿、杀虫之效;种子可榨油;嫩叶可食用,叶可制农药。

柑桔 *Citrus reticulata* Blanco 柑桔属

常绿小乔木或灌木,高约3 m,枝条弱,通常有茎刺,单生复叶互生,革质,披针形至卵状披针形,顶端渐尖,基部楔形,全缘或具细钝齿,叶柄细长,翅不明显,花小,黄白色,单生或簇生于叶腋,萼片5,花瓣5,柑果扁球形,橙黄色或淡红黄色,果皮疏松,肉瓢急易分离。

金桔 *Fortunella margarita* 金桔属

别名:洋奶桔、牛奶桔、金枣、金弹、金柑

木本植物,灌木状。叶长圆形,叶柄有狭翅,与叶片边境处有关节。常绿,革质有光泽。单花或2~3朵生于叶腋间,白色,芳香,花期6—8月。果小椭圆形,先青绿色,成熟时金黄色,挂果期长,可挂至春节不落。

(36)苦木科 Simarubaceae

主要特征:

A. 木本,有时攀援状。树皮有苦味。常羽状复叶,互生。

B. 总状、圆锥状或聚伞状花序,顶生或腋生;花辐射对称,单性或杂性;萼片3~5;花瓣3~5,覆瓦状或镊合状排列。

C. 雄蕊常为花瓣的2倍或同数,花丝基部常附生有小鳞片,花药2室;花盘环状或延伸;子房上位,通常为花盘所围绕,2~5裂,1~5室,中轴胎座或心皮完全分离,柱头头状。

D. 果实呈核果状或浆果状,有时翅果状,常不开裂;种皮膜质。

本科与芸香科极为相近,唯没有油腺,花有明显的单性倾向。

中药鸦胆子 *Brucea javanica* Linn. 属于本科。

臭椿 *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle 臭椿属

别名:椿树、樗树

落叶乔木,高可达30 m,胸径90 cm。树皮灰色至灰黑色,平滑或微纵裂。树冠扁球形或伞形。小枝褐黄色至红褐色,初被细毛,后脱落;皮孔点状疏生,灰黄色,或呈周围高中央凹的水溅状环形点。复叶连总柄在内长可达1 m,小叶13~25片,互生或近对生,披针形或卵状披针形,长7~14 cm,宽2~4.5 cm,先端渐尖,基部圆形、截形或宽楔形,略偏斜,全缘或近波状,近基部叶缘1/4处常有1~2对腺齿,上面深绿色,下面淡绿色。常被白粉及短柔毛;小叶柄短,长0.4~1.2 cm。花序长10~25 cm,顶生直立;花萼三角状卵形,长1~2 mm,绿色或淡绿色;花瓣近矩圆形,长3~5 mm,宽2~3 mm,淡黄色或黄白色,具恶臭味,雄花的恶臭味特浓。翅果扁平,纺锤形,长3~5 cm,宽0.8~1.2 cm,两端钝圆,初黄绿色,有时顶部或边缘微现红色,熟时淡褐色或灰黄褐色;种子扁平,圆形或倒卵形,径0.6~0.8 cm。花期5—6月;果熟期9—10月。

常栽植于城市或路旁为园林风景树和行道树。在华北可作荒山造林的先锋树种。喜阳光树种,能耐干旱及碱地,在瘠薄的微酸性、中性及石岩形成的土壤上均生长良好。种子含油37%,种仁含油57%。油可作精密仪器润滑油或食用。生长快,为一良好的造林和用材树种。

香椿和臭椿属不同科植物,但两者外形极为相似,故有不少人将它们混为一谈。现将两者的区别介绍如下:

①叶数不同。臭椿为奇数羽状复叶,香椿一般为偶数(稀为奇数)羽状复叶。

②叶子味道不同。臭椿叶子有异臭,香椿叶子有较浓的香味。

③树干不同。臭椿树干表面较光滑,不裂,香椿树干则常呈条块状剥落。

④果实不同。臭椿果实为翅果,香椿果实为蒴果。

⑤维管束不同。观察叶痕,臭椿维管束为9个,香椿为5个。

(37)楝科 Meliaceae

主要特征:

A. 乔或灌木,被单毛、星状毛或鳞片。羽状复叶,互生,无托叶;小叶全缘,基部多少偏

斜。

B. 多为圆锥花序,腋生或顶生;花两性或杂性异株,辐射对称;萼小,花瓣多4~5,离生或部分合生。

C. 雄蕊常4~10,花药无柄,直立,花盘管状、环状或柄状,有时无花盘;子房上位,2~5室;花柱单生或缺,柱头头状或盘状,顶部有槽纹或有2~4小齿。

D. 蒴果、浆果或核果,果皮多为革质、木质。种子常有假种皮。

香椿 *Toona sinensis* 香椿属

别名:椿甜树、椿阳树、红椿、椿芽树

乔木高大,高约15~18 m,最高者可逾30 m;树干直,光滑,分枝少而壮,材质细密,具花纹,树皮赤褐色,条状剥落。羽状复叶多为偶数,小叶6~10对,有特殊气味;披针形,基部不对称,全缘,或有浅锯齿;叶痕大,三角形,幼芽叶缘红色或绿色,叶背淡绿或带棕色,轻披腊质;叶柄红色,有浅沟,基部肥大。花序为复总状,顶生,下垂,两性花,钟形,白色,基部黄色;花萼短小,有退化和正常的雄蕊各5枚;子房3室,卵形,每株有胚珠2枚。蒴果狭卵圆形或圆形,成熟时呈五角状分裂。种子椭圆形,扁平,一端有膜质长翅,种子粒小。基部通常钝,上端有膜质长翅。花期6月,果期8—9月。

幼芽嫩叶可食用,味香可口;木材细致美观,是造船、建筑材料;种子可榨油;根皮及果入药,有收敛止血、祛湿止痛之效。

楝 *Melia azedarach* 楝属

别名:苦楝、楝枣子、楝果子、森树

落叶乔木,高达10 m。树皮暗褐色。纵裂;小枝黄褐色,幼时被星状毛;老枝带紫色;冬芽密被细毛。二至三回奇数羽状复叶,长20~45 cm;叶柄长约12 cm,基部膨大;小叶椭圆形至披针形,顶生的1片通常略大,长2~3 cm,宽2~3 cm,先端短渐尖,基部多少偏斜,边缘有钝锯齿,上面深绿色,下面淡绿色,幼时有星状毛,其后两面均无毛。圆锥花序与叶等长,无毛或幼时被鳞片状短柔毛;花芳香,长约1 cm,有花梗;苞片线形,早落;萼5深裂,裂片卵形或长圆状卵形,长约3 mm,先端急尖,外面被短柔毛;花瓣5,淡紫色,倒卵状匙形,长约1 cm,两面均被短柔毛,通常外面较密;雄蕊长7~10 mm,紫色,无毛或近无毛;子房近球形,5~6室,无毛,每室有胚珠2粒,柱头短,头状,顶端具5齿,隐藏于雄蕊管内。核果,淡黄色,椭圆形或近球形,长1~2 cm,宽1~1.2 cm,4~5室,每室有种子1粒。种子椭圆形,长约7 mm,先端尖,暗褐色,有光泽。花期5月,果期9—10月。

木材供建筑、枪柄和制作家具。种子可榨油;花可蒸芳香油;树皮、叶、果入药,能驱虫、止痛。

米籽兰 *Aglaia odorata* Lour. 米籽兰属

别名:米兰、树兰、鱼子兰

常绿灌木。奇数羽状复叶,小叶3~5枚,革质有光泽。圆锥形花序着生于新梢的叶腋,花小、黄色、芳香,盛花期在夏季。常栽培的变种四季米兰叶小于米兰,花朵密集,可连续开花,花期较长。

原产亚洲南部,中国华南地区、越南、印度、泰国、马来西亚等均有分布。喜温暖,忌严寒,喜光,忌强阳光直射,稍耐阴,宜肥沃富有腐殖质、排水良好的壤土。

米兰变种为50年代自泰国引入,现全国各地都用作盆栽,既可观叶又可赏花。小小黄色花朵,形似鱼子,因此又称为鱼子兰。醇香诱人,为优良的芳香植物,开花季节浓香四溢,可用

于布置会场、门厅、庭院及家庭装饰。落花季节又可作为常绿植物陈列于门厅外侧及建筑物前

(38)大戟科 Euphorbiaceae

主要特征:

A. 多为草本、灌木或乔木,常含乳状汁液。

B. 一般为单叶,常互生,有托叶,基部有时具腺体。

C. 聚伞状、穗状、总状或圆锥花序;花单性,花被通常单层,镊合状或覆瓦状排列,花萼状;花盘常存在或缺少,或有时退化为腺体。

D. 雄蕊常多数,或大部分退化为仅具1枚,花药常2室;具多雄蕊的雄花常有花盘、腺体和退化雌蕊;雌花有花梗,子房上位,3室,中轴胎座,花柱3~6,线细或宽展。

E. 蒴果,分离成分果状,或为核果或浆果状。种子常有种阜;胚乳丰富,肉质。

蓖麻 *Ricinus communis* 蓖麻属

别名:大麻子

一年生大型草本,高1.5~2 m,光滑。茎圆中空,上部分枝,幼时灰绿色,被白粉。叶大形,盾状圆形,茎20~60 cm,掌状分裂,上面深绿,下面浅绿,边缘有不规则锯齿,有长柄。顶生或与叶对生圆锥花序长15~30 cm;雄花直径约1 cm,萼3~5裂,雄蕊及多数,淡黄色,花丝多分枝;雌花萼3~5裂,裂片不等大;子房卵形,被软刺,花柱红色,乳头状。蒴果长圆形,或近球形,长1.5~2.5 cm,直径约1.2 cm,通常有软刺,稀无刺。种子长椭圆形,稍扁,有光泽,黑褐色,有白斑纹和加厚的种阜。花期7—8月,果期9—10月。

为重要油料作物,又可药用为缓泻剂和杀虫剂。根、茎、叶、种均可入药,有祛湿通络,消肿拔毒之效;叶又可养蓖麻蚕。

大戟 *Euphorbia pekinensis* 大戟属

别名:猫眼草、龙虎草

多年生草本。根粗壮,圆锥形。茎直立,高40~50 cm,常丛生,不分枝,密被软毛。叶互生,狭长圆披针形,长5~8 cm,宽8~12 mm,先端钝或尖,基部渐狭,全缘,具明显中脉,上面无毛,下面在中脉上有毛,无柄。杯状聚伞花序顶生或腋生,顶生者下有伞梗5~7,基部有叶5,轮生,叶片广卵形;腋生者伞梗单生;苞叶卵状长圆形,先端尖,总苞钟形或陀螺形,4~5裂,腺体4~5,长圆形,肉质肥厚,内面基部有毛,两腺体之间有膜质长圆形附属物;雄花10~20,花丝较花梗稍粗壮,两者之间有关节,花药球形,横裂,雌花1,花柱先端2裂。蒴果三棱状球形,密被刺疣。种子卵形,光滑。花期6—9月,果期7—10月。

本种有毒,可作农药。根入药,为利尿剂和峻泻剂并有治水肿及通经之效。

地锦草 *Euphorbia humifusa* 大戟属

别名:铺地红、被单草

一年生草本。茎纤细,多分枝,平卧,常带红色,被稀毛或无毛。叶对生,长圆形,长5~10 mm,宽3~7 mm,先端钝,基部不对称,上部边缘有细齿,下面有稀毛;托叶小,锥形,多分裂。杯状聚伞花序诞生于小枝腋,有梗或无梗;总苞倒圆锥形,长约1 mm,4裂,裂片膜质,长三角形,有裂齿,腺体4,横长圆形;雄花极小,5~8;雌花1,子房无毛,花柱短,2深裂。蒴果三棱状球形,光滑,宽约2 mm,分果3,背部钝的龙骨状,并分裂。种子卵形,长约1 mm,微具三棱,褐色,外被白色蜡粉。花期7—10月。

全草入药,有散血,止血、利尿,治痢疾和通乳的功效。

铁苋菜 *Acalypha australis* 铁苋菜属

别名:海蚌含珠

一年生草本,高30~60 cm。茎直立或倾斜,自基部有分枝,有条纹,被毛。叶互生,卵状椭圆形至椭圆状披针形,长3~5 cm,宽1.5~2 cm,先端尖或钝尖,基部渐狭或楔形,两面通常有稀毛或光滑,下面脉上密被偃生硬伏毛;叶柄细长,毛更多。穗状花序,花单生或数个簇生于叶腋和卵形苞片内。雄花簇生于花序的上部,萼的裂片卵形,背部有稀毛,雄蕊8;雌花生于花序下部,苞片卵形,有毛,边缘有不规则锯齿,萼常3裂。花柱3个,枝状分裂,血红色。蒴果三角状半圆形,径约3 mm,被毛,具刺疣状突起。种子卵形,长约2 mm,光滑,灰色至黑褐色。花期7—9月,果期8—10月。

全草入药,有清热解毒、利水消肿、止血、止痢止泻之效。

乌柏 *Sapium sebiferum* 乌柏属

别名:木蜡树

落叶乔木,高达15 m,有乳汁。树皮灰褐色,浅纵裂。叶互生,菱形至阔菱状卵形,长宽略相等,约3~8 cm先端长渐尖或短尾状,全缘,基部阔楔形或近圆形,两面绿色秋季变为橙黄或红色;叶柄长2~6 cm,顶端有2腺体。花单性同株,绿黄色,无花瓣及花盘;穗状花序顶生,最初全是雄花,然后有1至数朵雌花生于花序基部;雄花小,3~15朵生于1苞片,苞片菱状卵形,近基部两侧各有1腺体,花萼杯状,3浅裂,雄蕊2,稀3,花丝离生,花药黄色,近球形;雌花梗长2~4 mm,基部两侧有2腺体,花萼3裂,子房光滑,3室,花柱基部合生,株头3裂,外卷。蒴果三棱形近球形,直径1~1.3 cm,熟时黑褐色,室背3裂,每室有1种子;种子黑色,外被白蜡层,果皮脱落后,种子仍然附着于中轴上,花期6—8月;果期9—11月。

种子可榨油皮为纤维原料叶有毒,猪食后破坏肝脏和肾脏,尿血,严重者1~2 d死亡。

铁海棠 *E. millii* Ch. Des Moulins var. *splendens*

别名:虎刺梅、麒麟刺、麒麟花

多刺直立攀援状灌木,高可达1 m。嫩茎粗,富韧性。叶通常着生在嫩茎上,倒卵形或矩圆状匙形,黄绿色,先端浑圆而有小突尖,基部狭楔形。聚伞花序2个,生于枝顶,排成具长柄的二歧状复聚伞花序。花绿色,总苞鲜红,阔卵形或肾形,长期不落。是深受欢迎的盆栽植物。由于虎刺梅幼茎柔软,常用来绑扎孔雀等造型,成为宾馆、商场等公共场所摆设的精品。

虎刺梅类植物伤口分泌出的白色乳汁,对人的皮肤、粘膜有刺激作用,误食会引起恶心、呕吐、下泻、头晕等。

红背桂 *Excoecaria cochinchinensis* Lour. 土沉香属

别名:青紫木

常绿灌木,高1~2 m。叶对生,倒披针形或长圆形,长8~12 cm,上面绿色,下面紫红色。花单性,雌雄异株,很小,长仅5 mm,初开时黄色,后渐变为淡黄白色。夏、秋两季为开花期。

红背桂株形矮小,叶面绿色,叶背紫红色,是优良的室内外盆栽观叶植物。

泽漆 *Euphorbia helioscopia* Linn. Sp. pl. 大戟属

别名:五朵云、五灯草、五风草

一年生草本根纤细,下部分枝。茎直立,单一或自基部多分枝,分枝斜展向上,光华无毛,叶五生,倒卵形或匙形,先端具牙齿,中部以下渐狭或呈楔形,总苞叶五枚,倒卵状,蒴果三棱状阔圆形,光华无毛,具明显三纵沟,种子卵状。

重阳木 *Bischofia javanica* Bl. 重阳木属

别名:茄冬、秋枫

乔木,高达 40 cm,树皮灰褐色,小枝无毛,3 小叶复叶,小枝卵形,矩圆形、椭圆状卵形,纸质,幼叶沿脉被稀疏的短柔毛,侧生小叶柄长 0.5~2 cm,顶生小叶柄长 2~5 cm,花小,单性,雌雄异株,无花瓣,圆锥花序腋生,雌花序较长,果实不开裂,球形或略扁,淡褐色。

一品红 *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch. 大戟属

别名:圣诞树、猩猩木、象牙红

直立灌木。株高可达数米。茎色灰褐而嫩茎绿色,光滑,含白色乳汁。叶互生,卵状椭圆形至披针形,长 10~20 cm,叶缘具钝齿、浅裂或全缘,茎顶花序下的叶片较狭,呈苞片状,通常全缘,开花时呈红色。顶生的杯状花序呈聚伞状排列,总苞淡绿色,具黄色腺体,整个花序为红色苞叶衬托。

原产墨西哥及热带非洲,1838 年引入欧洲,由于一品红正值圣诞节开花,故名圣诞树。类型及品种有一品白、一品粉、重瓣一品红,垂枝一品红。

(39)黄杨科 Buxaceae

主要特征:

- A. 多为常绿灌木或小乔木。单叶对生或互生,常革质,不具托叶。
- B. 穗状、头状或短总状花序簇生,有时单生;花单性,有苞片;萼片 4,有时缺乏;无花瓣。
- C. 雄花常有雄蕊 4~6,与萼片对生,花丝分离,花药 2 室,纵裂;雌花无退化雄蕊,子房上位,3 室,每室有倒生胚珠 2 粒,花柱和心皮同数,宿存。
- D. 蒴果,室背开裂,或为核果状。种子黑色。

小叶黄杨 *Buxus microphylla* var. *sinica* Rehd et wills. 黄杨属

别名:千年矮、瓜子黄杨

常绿灌木或小乔木;小枝有短柔毛。叶革质,对生,倒卵形或倒卵状长椭圆形,长 1~3 cm,中部或中部以上最宽,表面基部有微柔毛,背面无毛;叶柄有短柔毛。花簇生于叶腋或枝端,无花瓣;子房三室。果球形,熟时沿室背 3 瓣裂。常绿灌木,高 1~3 m。干皮和老枝皮灰白色;小枝带黄色,有短柔毛,芽下部的芽鳞有细柔毛。叶革质,近圆形、倒卵形、椭圆状卵形或椭圆状披针形,长 1~3 cm,宽 0.5~1.8 cm,先端圆钝,有时凹陷或罕具微尖,基部楔形,上面绿色,有光泽,干后有显著脉纹,中脉下半部常具柔毛,下面淡绿带黄色;叶柄短,常具柔毛,或近无柄。雄花有倒卵形苞片或鳞片;萼片倒卵形,长约 2 mm;雄蕊较萼长 1 倍,花丝肥厚,扁平,退化子房几与萼等长,顶部稍扁,截形,略呈鸡冠状;雌花生于花簇顶部。蒴果近球形或矩形,直径达 8 mm。种子黑色,扁长圆形,微扁,长 4~5 mm。花期 4 月,果期 7 月。

木材淡黄色,质极细致,可作雕刻细致的工艺用材;叶入药,治孕妇难产;又是庭院中良好的观赏植物。

细叶黄杨 *Buxus harlandii* Hance 黄杨属

别名:雀舌黄杨、锦熟黄杨

常绿灌木;分枝多而密集成丛,小枝纤细并具四棱,无毛。叶对生,革质倒披针形至狭倒卵形,长 2~4 cm,宽 5~10 mm,顶端圆或微缺,基部狭楔形,边全缘,中脉在两边隆起,侧脉表面明显,无毛。花单性,雌雄同株密集的穗状花序长约 6 mm,生于枝顶或叶腋,花均无花瓣;子房三室,蒴果球状。

(40)漆树科 Anacardiaceae

主要特征:

- A. 乔木或灌木。树皮多含树脂。复叶,互生,无托叶。

B. 花小,整齐,雌雄异株,圆锥花序;萼片3~5;花瓣与萼片同数,覆瓦状或镊合状排列。

C. 雄蕊着生花盘的上部或下部,与花瓣同数或为其2倍;雌蕊含1~5心皮,子房上位,1室,花柱1~5,常分离,每室含胚珠1粒,倒生。

D. 果实多为核果,罕坚果。种子无或有极少胚乳;胚大,肉质;子叶厚。

腰果 *Anacardium occidentale* Linn., 厚皮树 *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. 和芒果 *Mangifera indica* Linn. 亦属于本科。

黄栌 *C. coggyria* Scop. var. *glaucophylla* C. y. Wu. 黄栌属

别名:黄栌柴

落叶灌木或乔木。树冠圆形。小枝常无毛。叶卵圆形或倒卵圆形,背面光滑或仅脉上有毛,侧脉顶端常分叉;圆锥花序顶生;花杂性,直径约3 mm;花基数5;子房1室,具2或3个侧生花柱。肾形核果,直径3~4 mm,红色经。花期5—6月,果期7月。产太行山和伏牛山。

(41)冬青科 Aquifoliaceae

主要特征:

A. 多为常绿乔木。单叶互生,托叶小且早落。

B. 花小,整齐,雌雄异株,成腋生的聚伞花序或簇生的伞形花序或总状花序;萼常宿存;花瓣与萼片同数,分离或基部合生,覆瓦状排列。

C. 雄蕊4~8,与花瓣互生,花丝短,花药2室,子房上位,每室有1~2倒生胚珠;花柱极短。

D. 浆果状的核果,有2至多数分核,每分核有1种子。膜质种皮。

枸骨 *Ilex cornuta* L Indl. 冬青属

别名:狗骨头、猫儿刺

常绿灌木或小乔木,高1~5 m。小枝有棱角,被短柔毛。叶革质,有光泽,三角状卵形,长1.5~3.5 cm,宽0.7~1.5 cm,先端急尖,刺状,基部平截或微心形,边缘1~3对(通常2对)大刺齿,刺三角形,坚硬,向外伸展;中脉在上面略凹下,不显著,侧脉1~3对,叶柄短,长2 mm。花4数,花序簇生于二年生小枝叶腋内,每分枝仅有1花。雄花花梗长1 mm,中上部有二近圆形小苞片,萼4裂,裂片宽三角形或半圆形,花瓣宽椭圆形;雌花萼似雄花,花瓣卵形,子房卵圆形,柱头盘状。核果近球形直径3~8 mm,红色分核4,倒卵形或长圆形,背部有掌状纵纹,内果皮薄木质。花期5月,果期7—8月。

树皮纤维细长,为造各种纸的上等原料,果实可生食,也可酿酒。果实、根皮、叶、树皮及浆液可入药;果实为强壮剂。

(42)卫矛科 Celastraceae

主要特征:

A. 乔木或灌木,或为攀援藤本。单叶对生或互生。

B. 花常两性,辐射对称,常淡绿色,聚伞花序或圆锥花序或有时单生;萼片宿存;花瓣4~5,通常覆瓦状排列。

C. 雄蕊与花瓣同数而互生;花药2室,纵裂;花盘肉质;子房上位,花柱短或缺。

D. 蒴果、浆果、核果或翅果。种子通常有假种皮;胚乳丰富。

冬青卫矛 *Enonymus japonicus* Thunb. 卫矛属

别名:大叶黄杨

长绿灌木,高可达3 m,小枝4棱,具细微皱突,叶革质,有光泽,倒卵形或椭圆形,先端圆

阔或急尖,基部楔形,边缘具有线细钝齿,叶柄短,聚伞花序 5~12 花,花梗 2~3 次分支,花白绿色,花瓣近卵圆形,雄蕊花药长圆状,蒴果近球状,淡红色。种子椭圆状。

丝绵木 *Euonymus bungeanus* Maxim. 卫矛属

别名:白杜、明开夜合、月牙树

小乔木高达 8 m,叶宽卵形、矩圆状椭圆形或近圆形,长 4.5~7 cm,先端多为长渐尖,基部近圆形,边缘有细锯齿,有时锯齿深而锐尖;柄细长,长 2~3.5 cm。聚伞花序 1~2 次分枝,有 3~7 花;花淡绿色,花药紫色,花盘肥大;蒴果粉红色,倒圆锥形,上部 4 裂;种子淡黄色,有红色假种皮,上端有小圆口,稍露出种子。

种子富含油;树皮含硬橡胶,与根入药,治腰膝痛;木材供雕刻;细工用材。

扶芳藤 *Euonymus fortunei* 卫矛属

别名:爬藤卫矛、爬藤黄杨

常绿藤本,茎匍匐或攀援,枝密生小瘤状突起皮孔,并能随处生出吸附根。叶对生,薄革质,椭圆形至椭圆状披针形,边缘有钝锯齿,叶面浓绿色,有光泽。5~6 月开花,花淡黄色,成聚伞花序。蒴果近球形,淡黄紫色,10 月果熟,果熟时开裂,显出红色假种皮。

秋色叶红色,常用以掩盖墙面、山石或攀援于老树、花格上。

胶东卫矛 *Euonymus Kiautschovicus* Loes 卫矛属

常绿树优良树种。它原产前苏联、日本、中国。是优良的绿篱用树。形态特征:常绿灌木或小乔木,枝条密生,树冠球形,枝平滑,绿色,小枝近四棱形,叶为倒卵形或椭圆形,边缘有钝,表面深绿色、光亮。

园林中多用为绿篱,适用于庭院、街道,建筑物周围,也用于主干道绿带。因对多种有毒气体抗性很强,并能吸收而净化空气,抗烟吸尘,是污染区理想的绿化树种。

卫矛 *Euonymus alatus* 卫矛属

别名:鬼箭羽、四棱树

落叶灌木。小枝硬直而斜出,通常四棱形。叶对生,狭倒卵形或椭圆形,边缘有细锐锯齿,叶柄极短。花黄绿色或淡绿色,聚伞花序,腋生,3~9 朵合成。花期 5—6 月,果期 9—10 月。

卫矛枝翅奇特,果裂红艳,秋叶变色,堪称观果、观叶之佳木,在园林中作为绿篱,非常别致。卫矛对二氧化硫有较强抗性,可用于厂矿绿化。枝干柔韧容易扎型,可作盆景赏玩。茎翅、叶均可药用。

(43)省沽油科 *Staphyleaceae*

主要特征:

A. 乔木或灌木。奇数羽状复叶对生或互生,有时退化为单身复叶,具托叶和小托叶。

B. 腋生或顶生圆锥花序式聚伞花序或总状花序;花整齐,5 基数;萼片及花瓣均呈覆瓦状排列。

C. 雄蕊着生于花盘外缘,与花瓣互生;子房上位心皮 2 至 3,2 至 3 室,柱头头状,胚珠倒生,1~2 列着生于腹缝线上,中轴胎座。

D. 蒴果,蓇葖果、核果或浆果状。种子具骨质或甲壳状的外种皮,有时有假种皮,有胚乳。

膀胱果 *Staphylea bumalda* 省沽油属

别名:泡泡果、铃子树

灌木或小乔木,高 3~5 m。小枝深绿色,光滑。小叶 3;顶生小叶椭圆形至长圆形,长 3~12 cm,宽 2~6 cm,先端尖或短渐尖,基部钝或宽楔形,缘具细锯齿,上面绿色,下面稍淡,近无

毛,叶柄长达 1.5~4 cm;侧生小叶叶柄长 2~4 mm。圆锥花序下垂,着生于上年枝的叶腋,长 3~10 cm,具细长总花梗;花白色或粉红色,长约 1 cm,花梗长 5~10 mm;萼片宽长圆形,先端钝圆,基部合生花瓣匙状倒卵形,先端钝圆,离生;子房 3 室,中部以下合生,上部和花柱下部被长柔毛,花柱 3。蒴果梨形或椭圆形,长 4~6.5 cm,先端初成突渐尖,后 3 浅裂。种子淡灰褐色,长约 6 毫米。花期 4—5 月,果期 8—9 月。

种子可榨油。

(44)槭树科 Aceraceae

主要特征:

A. 落叶乔木或灌木。冬芽被多数芽鳞。单叶或羽状复叶对生;单叶或小叶不裂或 3 裂、掌状分裂或 7~11 裂。

B. 总状、伞房或圆锥花序顶生或腋生;花整齐,单性和两性共存,常黄绿色或淡黄色。

C. 萼片与花瓣 4~5,均成覆瓦状排列;雄蕊 4~10,通常 8 枚,着生于花盘的外部或内部,雄花的花丝多向外伸出;两性花或雌花内的子房上位,每室含胚珠 2,中轴胎座;花柱 2。

D. 果实一侧具长翅或周围有宽翅,翅果。种子无胚乳,具膜质种皮。

鸡爪槭 *Acer robustum* 槭树属

别名:青枫、雅枫、杈叶槭

乔木,高 4~15 m。树皮绿色或灰色;枝纤细,黑褐色或绿色,无毛。叶纸质,近圆形,7 裂,稀为 9 裂,长 4~9.5 cm,宽 5~11 cm,基部截形,裂片狭卵形,先端尾状渐尖,缘具锐重锯齿,上面暗绿色,无毛,下面淡绿色,仅脉腋被簇毛,主脉 5~7,网脉明显;叶柄长 4~6 cm,无毛。伞房花序;花淡绿色,雄花和两性花同株,花梗长 8~10 mm;萼片 5,紫色,长椭圆形,具缘毛;花瓣 5,宽倒卵形,先端微波状;雄蕊 8,着生于花盘内侧;子房有疏毛或无毛。翅果黄绿色,长 3~4 cm,两翅近水平状开展,呈钝角;小坚果球形,具明显的脉纹。花期 4—5 月,果期 7 月。

庭院栽培植物,供观赏。

红枫 槭属

别名:红细叶鸡爪

鸡槭的变种,落叶小乔木,叶对生,叶深裂,有 7 片裂片。

三角枫 *Acer buergerianum* 槭树属

别名:三角槭

小乔木,高 5~10 m。树皮粗糙,棕褐色;老枝红褐色,无毛,幼枝密被白色柔毛。叶上部 3 裂,卵状三角形、倒卵形,长 4~10 cm,宽 2.5~6 cm,基部宽楔形至圆形,裂片三角形,全缘或略具不规则细锯齿,上面深绿色,无毛,下面淡绿色,被柔毛或脉上被毛,基脉 3,网脉明显;叶柄长 2.5~5.5 cm。伞房花序顶生;花黄绿色;萼片 5,卵形,被柔毛;花瓣 5,狭长圆形;雄蕊 8,与萼片等长或稍短,着生于花盘内侧;花盘稍具缺刻;子房被柔毛。翅果长约 2.5 cm;翅长 1.5~2 cm,黄褐色,略呈镰刀状,两翅开展呈直角或锐角;小坚果凸起,直径约 5 mm。花期 5 月,果期 9—10 月。

为优良的观赏树种;用途广泛。

五角枫 *Acer mono* 槭树属

别名:地锦槭

乔木,高 10~20 m。树皮灰色或灰褐色,纵裂;幼枝淡黄褐色,老枝灰色,无毛。叶近圆

形,长 5~10 cm,宽 4~9 cm,通常 3~5 裂达中部,基部截形或微心形,裂片三角形,下面一对很小,先端尾状渐尖,全缘,上面暗绿色,无毛,下面淡绿色,脉腋有簇毛,基出脉 5,网脉明显;叶柄长 4~11 cm,无毛,基部扩大。伞房花序长 5~6 cm,无毛;花淡黄色,直径 6~8 mm,雄花和两性花同株;花梗长 6~8 mm,无毛;萼片 5,椭圆形,先端钝,具睫毛;花瓣 5,倒卵形,较萼片长,雄蕊 8,较花瓣短,着生于花盘的内侧;子房无毛。翅果淡黄褐色,长 2~3 cm,无毛,两翅近水平状开展,呈 180°的平角;小坚果扁平,长圆形,具不明显的细脉纹。花期 5 月,果期 9 月。

树皮、叶、果实均可作栲胶原料,其含量为树皮 4.04%、叶 5.89%、果实 10.35%;亦可供造纸原料;木材供制家具、器具、细工雕刻、车船等用材;种子可榨油。

元宝槭 *Acer truncatum* 槭树属

别名:地锦槭、五角枫

乔木,高达 10 m。树皮黄灰色,纵裂;小枝黄褐色,无毛。叶常 5 裂,长 4~8 cm,宽 6~10 cm,先端渐尖,基部截形或近心形,裂片三角状卵形,萌蘖枝或幼树的叶之中裂片有时三浅裂,全缘,上面深绿色,下面淡绿色,两面均无毛,基出脉 5,网脉明显。伞房花序顶生;花黄绿色,直径约 1 cm,雄花和两性花同株;萼片 5,长圆形;花瓣 5,倒卵状长圆形;较萼片长;雄蕊 8,着生于花盘的内侧;子房无毛。翅果黄色,长约 3.5 cm,两翅开展为锐角;小坚果扁平,长圆形,具不明显的细脉纹。花期 5 月,果期 9 月。

种子油可供食用;木材供建筑和制家具用;嫩叶可作蔬菜;以为优良的观赏树种。

复叶槭 *Acer negundo* 槭树属

别名:羽叶槭、糖槭

落叶乔木,高达 20 m。小枝绿色,无毛。奇数羽状复叶,小叶 3~7(9),春季萌发时小叶卵形,叶缘有不规则锯齿,卵形至长椭圆状披针形,花单性异株,雄花序伞房状,雌花序总状。果翅狭长,张开成锐角或直角。花期 4 月,果期 9 月。

本种枝叶茂密,入秋叶色金黄,颇为美观,宜作庭荫树、行道树及防护林树种。黄河以北地区由于气候寒冷,植物品种单一,彩叶植物缺乏,而乔木型彩叶植物尤其缺乏。复叶槭叶型秀丽、叶色金黄,大力推广将大大弥补这一缺憾。并且因其树型优美、叶型叶色秀丽,既可庭院种植,亦可作行道树用。

(45)七叶树科 Hippocastanaceae

主要特征:

A. 落叶乔木或灌木。枝条粗大,叶痕及芽鳞三角形。掌状复叶对生。

B. 聚伞状的总状花序或圆锥花序顶生;花两侧对称;萼片 4~5;花瓣 4~5,分离,不等大,基部爪状,与萼片互生。

C. 雄蕊 5~8,分离,花丝长短不等,花药纵裂;子房上位,心皮 3,合生,3 室,每室有胚珠 2;花柱与柱头各一。

D. 蒴果,1~3 室,每室有种子 1 粒。种子外种皮革质,具明显的种脐,无胚乳。

七叶树 *Aesculus chinensis* 七叶树属

别名:桫欏树、桫欏子、天师栗、开心果、猴板栗

高大的落叶乔木,其树干挺直,树冠开阔,树冠庞大呈圆球形。掌状复叶对生,小叶 5 枚~7 枚,倒披针形或倒卵状长椭圆形,先端渐尖,基部锥形,边缘有细锯齿。花色洁白,带红晕,花小、密集成直立圆锥花序,长 25 cm。蒴果近球形,顶端扁平略凹下,直径 2~4 cm,表面密生黄褐色的疣点,成熟时 3 瓣裂,1 室。种子近球形直径 3~3.5 cm,种脐淡白色,约占种子的 1/2;

胚乳丰富。花期 5—7 月,果期 8—9 月。

种子入药,有理气宽中、杀虫之效;种子可榨油;木材可制家具;树干端直,叶阴浓密,可作行道树。

七叶树树形优美、花大秀丽,果形奇特,是观叶、观花、观果不可多得的树种,为世界著名的观赏树种之一。在我国,七叶树与佛教有着很深的渊源,因此很多古刹名寺如杭州灵隐寺、北京卧佛寺、大觉寺中都有千年以上的七叶树。

(46)无患子科 Sapindaceae

主要特征:

A. 以乔木或灌木为主。组织中有分泌树脂或乳液的分泌细胞或分泌囊,在干叶上为清晰的点状或条纹状。

B. 花盘肥大,富蜜汁。花常小,单性,虫媒传粉。雄花:雄蕊常 8,长而伸出;花粉粒外壁雕纹为网状或条纹状。雌花:雌蕊由 2~3 个合生心皮组成;雄蕊虽有肥大的花药,但药室有厚壁,不开裂,花粉无萌发力。

C. 蒴果,室背开裂;种子较大,有些具假种皮。

蔷薇亚纲的一个全热带大科。约 150 属 2000 种,是热带雨林中乔木层和灌木层的重要组成成分。中国有 25 属 50 余种,主要分布在西南部、南部和东南部,但文冠果属和栾树属分布至华北和东北。掌叶木属、伞花木属是中国特有属。栾树属、茶条木属、文冠果属和细子龙属是以中国为主要分布区的属。

荔枝属、龙眼属、番龙眼属、文冠果属和栾树属是经济价值较大的属。龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 和荔枝 *Litchi chinensis* Sonn. 是我国著名水果。无患子是本科在中国的代表种,古籍累有记载,它的果皮含肥皂精(saponin),民间曾广泛用于洗濯衣物。

无患子 *Sapindus mukorossi* Gaerth 无患子属

别名:油患子

高 10~15 m,小枝密生皮孔。偶数羽状复叶;小叶 8~12,卵状披针形至长椭圆形,长 6~13 cm,宽 2~4 cm,基部宽楔形,两侧不等齐,全缘。圆锥花序顶生,花小,开放时直径 3~4 mm;萼片和花瓣各 5,边缘有小睫毛;花瓣的瓣柄内侧有被长柔毛的鳞片 2。核果球形,熟时淡黄色。花期 5—6 月,果熟期 10 月。

根和果均入药,能清热解毒、化痰止咳;种子可榨油;果皮含无患子皂素,可为肥皂的代用品;木材可制家具。

栾树 *Koelreuteria paniculata* Laxm 栾树属

别名:灯笼树、乌叶子树

落叶乔木,高达 20m,树冠近圆球形,树皮灰褐色,细纵裂;小枝稍有棱,无顶芽,皮孔明显,奇数羽状复叶,有时部分小叶深裂而为不完全的二回羽状复叶,长达 40 cm,小叶 7~15 cm,卵形或长卵形,边缘具锯齿或裂片,背面沿脉有短柔毛。顶生大型圆锥花序,花小金黄色。蒴果三角状卵形,顶端尖,红褐色或桔红色。花期 6—7 月,果期 9—10 月。

原产于我国北部及中部。日本、朝鲜 也有分布。喜光,适应性强。生长速度中等,幼树生长较慢,以后渐快,有较强抗烟尘能力。

树形端正,枝叶茂密而秀丽,是很好的庭荫树和行道树种;春季嫩叶多为红色,而入秋叶变黄色,是理想的观赏树木。同时栾树也是很好的水土保持及荒山造林树种。夏初开小黄色花,满树金黄,花谢时落花如雨,因此英语称它为“金雨树”(Goldenrain tree),花落后结出一串串

皮质蒴果,内包有黑色小球形种子,蒴果如同中国灯笼,因此也被称为“灯笼树”。栲树花可以作为黄色染料,栲树叶虽然是绿色,但如果和白色布一起煮会使布染成黑色,因此俗语也称它为“乌叶子树”,树叶可以作黑色染料。

全缘叶栲树 *Koelreuteria bipinnata* Var. *integrifoliola* 栲树属

别名:黄山栲树、山膀胱

小枝暗棕色,密生皮孔。叶为二回羽状复叶,长30~40 cm;小叶7~11,薄革质,长椭圆形或长椭圆状卵形,长4~10 cm,宽3~4.5 cm,顶端渐尖,基部圆或宽楔形,全缘或偶有锯齿,两面无毛或沿中脉有短柔毛。花黄色;萼片5,边缘有小睫毛;花瓣5,瓣柄有长柔毛;雄蕊8,花丝有长柔毛。蒴果椭圆形,长4~5 cm,顶端钝头而有短尖。花期8—9月,果期10—11月。蒴果秋天变淡红。

庭荫树、风景树。

《礼记》载有“天子树松,诸侯柏,大夫栲,士槐,庶人杨”。这当然带有封建等级观念,但它说明栲树的栽培已有悠久的历史。黄山栲树的木材较脆,易于加工,可制多种器具。种子能榨油,供制润滑油及肥皂;花可作黄色染料。

文冠果 *Xanthoceras sorbifolia* 文冠果属如图 3.15 所示

别名:文灯果

文冠果是单种属。野生种的花色、花型、花序长短、心皮数量、果型、枝条色泽等,有显著的形态变化。奇数羽状复叶,小叶9~19片,狭椭圆形至披针形。总状花序长15~25 cm,由30~50朵花组成,杂性花,上部花不孕,雄蕊正常而子房退化;下部花可孕,雄蕊正常,但雄蕊不散花粉,两者的数量比例常因花序着生的位置和营养状况不同而有较大的差异,通常花多而结实很少。花瓣5片,白色,内侧基部由黄变红色,春季先叶开放,花朵繁茂,可供观赏。花盘5裂,裂片背面有一角状橙色斑点。蒴果长3.5~6 cm,绿色,圆形、扁圆形或长圆形。心皮2~7个,每室有种子4~6粒,最长达8粒,球形,种皮黑褐色,千粒重850 g左右,种仁白色。



图 3.15 文冠果

种子含油率约为33.7%。油含饱和脂肪酸7.0%~7.9%;在不饱和脂肪酸中,油酸占30%~53.3%,亚油酸37.8%~42.9%。文冠果油是一种较好的食用油,工业上可作润滑油、增塑剂、油漆和肥皂的原料。

(47) 凤仙花科 *Balsaminaceae*

主要特征:

A. 肉质草本。茎节膨大,基部有时生不定根。单叶有叶柄,无托叶或有一对腺体生于叶柄基部。

B. 花两性,左右对称,单生或数朵簇生于叶腋;萼片3,侧生2片小,绿色,后面1片大,花瓣状,基部呈囊状距;花瓣5,上面1片(即旗瓣)位于最外侧。直立;侧片(即翼瓣)常2裂;唇瓣向后延伸而成中空距。

C. 雄蕊5,花丝短而宽;子房长圆形,上位,5室,每室含2至多数下垂胚珠,中轴胎座,柱头5裂。

D. 蒴果,常室背开裂,开裂成旋卷状的果瓣5。无胚乳。

凤仙花 *Impatiens balsamina* L. 凤仙花属

别名:指甲花、急性子

一年生草本,高40~100 cm。茎肉质,直立,粗壮。叶互生,披针形,长4~12 cm,宽1~3 cm,先端渐尖,基部渐狭,边缘有锐锯齿,侧脉5~9对;叶柄两侧有数个腺体。花梗短,单生或数枚簇生叶腋,密生短柔毛;花大,通常粉红色或杂色,单瓣或重瓣。蒴果纺锤形,密生茸毛。种子多数,球形,黑色。

全株植物均可入药。种子药名急性子,有小毒,具软坚消积之功效;花有小毒,具活血通经、祛风止痛之功效;茎叶等作透骨草使用。

(48)鼠李科 Rhamnaceae

主要特征:

A. 多为乔木或灌木,直立或攀援状,常有刺。

B. 单叶通常互生;花小,辐射对称,一般两性,常排成聚伞花序或穗状花序、伞形花序、总状花序和圆锥花序,有时簇生。

C. 萼4~5裂;雄蕊4~5,与花瓣对生;花盘肉质;子房无柄,上位或一部埋藏于花盘内,2~4室,每室有胚珠1颗;花柱2~4裂。

D. 蒴果或核果。

约58属,900种,广布于全球,我国有15属,约135种,南北均产之,其中如枣 *Ziziphus jujuba* Mill. 和枳椇 *Hovenia dulcis* Thunb. 的果和肉质的花序柄可食,可入药。

酸枣 *Ziziphus jujuba* Mill. var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H. F. Chow. 枣属

别名:棘、酸枣树、角针(山东)、硬枣(河南)

灌木或小乔木,高1~3 m。叶柄短。聚伞花序腋生,花黄绿色。核果近球 小枝幼时被柔毛,红黑色,后无毛,有针状劲直及向下反曲的两种刺。叶椭圆形、卵形或卵状披针形,长1.5~4 cm,宽0.6~2 cm,先端钝或有时微凹,基部圆形,缘具齿状锯齿,上面绿色,下面淡绿色,基出脉3;形,红褐色,味酸;核两端钝。花期6—7月,果期8月。

为蜜源植物;果皮入药,可健脾,还可提取维生素C或酿酒;种仁和根入药,能镇静安神;核壳可制活性炭。

拐枣 *Hovenia acerba* 拐枣属

别名:枳椇

落叶乔木,高达10 m多;嫩枝、幼叶背面、叶柄和花序轴初有短柔毛,后脱落。叶片椭圆状卵形、宽卵形或心状卵形,长8~16 cm,宽6~11 cm,顶端渐尖,基部圆形或心形,常不对称,边缘有细锯齿,表面无毛,背面沿叶脉或脉间有柔毛。两叉式聚伞花序顶生和腋生;花小,黄绿色,直径约4.5 mm;花瓣扁圆形;花柱常裂至中部或深裂。果柄肉质,扭曲,红褐色;果实近球形,无毛,直径约7 mm,灰褐色。花期6月,果期8—10月。

成熟后的果序梗味甜,可生食或酿酒,俗称“拐枣”;果实入药,为清凉利尿药。

冻绿 *Rhamnus utilis* Decne 鼠李属

别名:红冻

落叶灌木或小乔木,高达4 m。小枝无毛,枝端刺状,腋芽小。叶长圆形、椭圆形或倒卵状椭圆形,长4~15 cm,宽2~6.5 cm,上面无毛或中脉被疏柔毛,下面干后黄色或金黄色,沿脉或脉腋被金黄色柔毛,侧脉5~6对;雄花数朵至30余朵簇生,雌花2~6朵簇生。果近球形,黑色。种子背侧基部有短纵沟。花期4~6月;果期5—10月。

根皮及全草入药,有毒,能杀虫去湿,治疥疮;果实及叶含黄色素,可作染料。

(49) 葡萄科 Vitaceae

主要特征:

A. 藤本或草本,常借卷须攀援。茎节常增大或具关节。叶互生。

B. 聚伞花序、伞房花序、圆锥花序;花整齐;萼杯状,具4~5齿裂;花瓣4~5,镊合状排列,离生或基部合生。

C. 雄蕊4~5,与花瓣对生;雌蕊由2~8心皮结合而成,子房上位,2~8室,每室含1~2粒倒生胚珠,花柱单一,柱头形状多样。

D. 浆果。种子坚硬;胚乳软骨质。

葡萄 *Vitis vinifera*. 葡萄属

别名:蒲陶、草龙珠

木质藤本;树皮成片状剥落;幼枝有毛或无毛;卷须分枝。叶圆卵形,宽7~15 cm,三裂至中部附近,基部心形,边缘有粗齿,两面无毛或下面有短柔毛;叶柄长4~8 cm。圆锥花序与叶对生;花杂性异株,小,淡黄绿色;花萼盘状;花瓣5,上部合生成帽状,早落;雄蕊5;花盘由5腺体所组成;子房2室,每室有2胚珠。浆果有白粉,浆果圆形、椭圆形或圆柱形等,颜色黄、绿至红、黑不一,含1~4粒种子或无(如图3.16所示)。

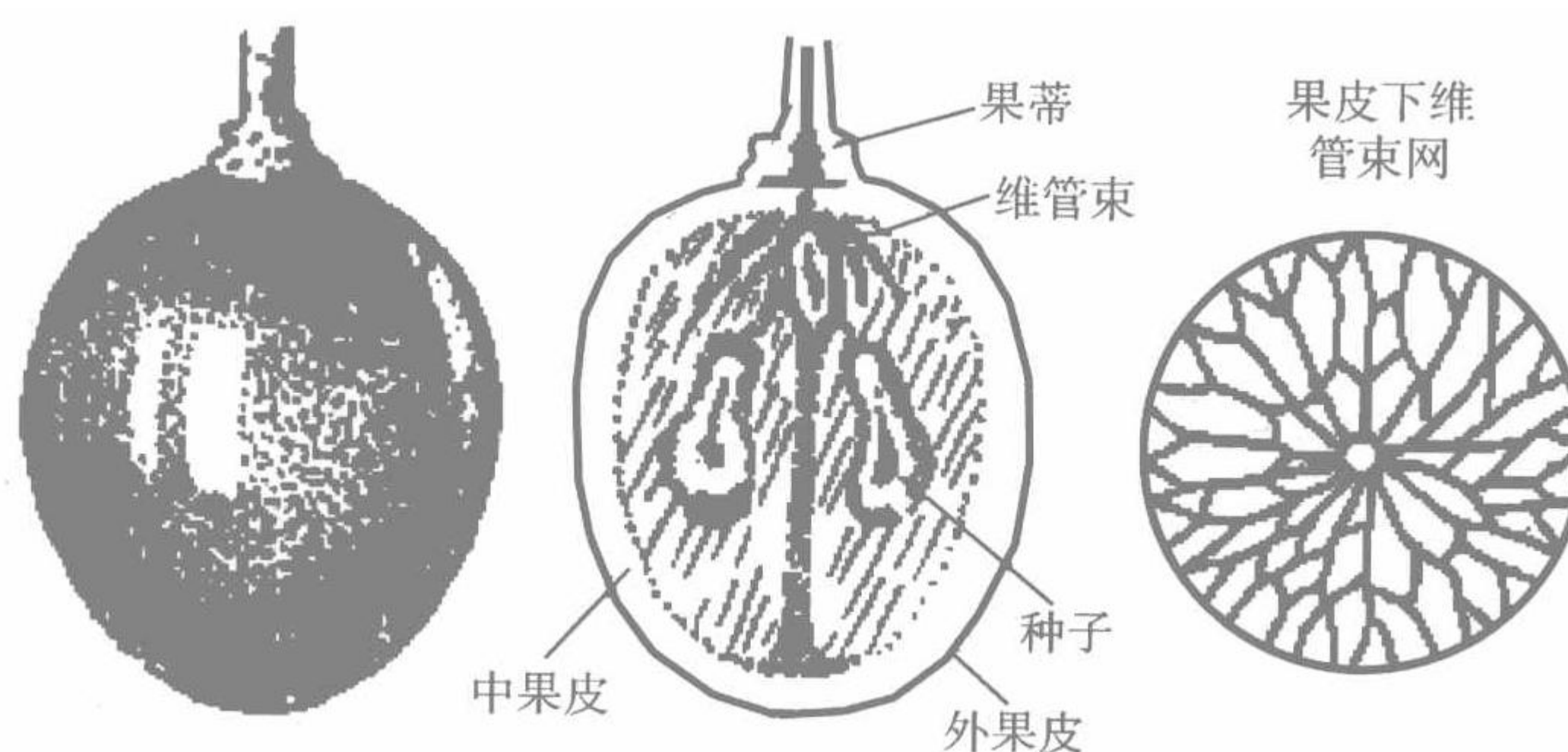


图 3.16 浆果的构造(葡萄)

葡萄属约有70余种。各类品种约8000个,用于生产栽培的约100~200个,分属于3个种群:①欧洲种群。仅欧洲葡萄(*V. vinifera*)一个种。广泛栽培于世界各地的优良葡萄品种多属此种。按生态地理起源又可分为3个品种群:东方品种群,包括中国栽培的古老品种,“无核白”、“牛奶”、“龙眼”以及后来引进的“白玫瑰香”、“保尔加尔”和“白雅”等,其特点是植株大多生长势强,生长期长,适应干旱气候,果穗和果粒大而美观,但果粒数少,抗真菌病害能力弱,多数宜于鲜食,“无核白”则是主要的干制品种;黑海品种群,如“白羽”、“晚红蜜”、“巧吾什”等,生长势中等或强,果穗中大,生长期较短,耐旱性较弱而耐寒性较强;西欧品种群,如“雷司令”、“赤霞珠”、“黑彼诺”、“白彼诺”等,果穗小而紧,果粒小或中大,生长期较短,抗寒性较强,多为优良酿酒品种。②东亚种群。有40多个种,起源于中国的约30余种,野生于南北各地,其中最重要的是东北山葡萄(*V. amurensis*)能耐-40~-50℃低温,是培育抗寒葡萄的优良亲本,可作抗寒砧木;果实可酿制具有特色的葡萄酒。③北美种群。有28个种,重要的栽培种有美洲葡萄(*V. labrusca*),以及河岸葡萄(*V. riparia*)、砂地葡萄(*V. rupestris*)等抗根瘤蚜砧木种。

乌菰莓 *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 乌菰莓属

别名:五爪龙、五叶薄、地五加、母猪藤

藤本,有分歧的卷须;叶为指状或叉指状复叶,有小叶3~9;花小,两性,排成腋生的聚伞状伞房花序;萼杯状;花瓣4,上部分离;花盘全缘或4裂,与子房合生;子房2室,每室有胚珠2颗,花柱钻形,柱头不裂;果为一浆果,有种子2~4颗。

全草入药,有清热解毒、活血散瘀、消肿利尿的功效。

爬山虎 *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. 爬山虎属

别名:爬墙虎、地锦

落叶大藤本;枝条粗壮;卷须短,多分枝,枝端有吸盘。叶宽卵形,通常三裂,基部心形,叶缘有粗锯齿,表面无毛,下面脉上有柔毛;幼苗或下部枝上的叶较小,常分成三小叶或为三全裂;叶柄长8~20 cm。聚伞花序通常生于短枝顶端的两叶之间;花5数;萼全缘;花瓣顶端反折;雄蕊与花瓣对生;花盘贴生于子房,不明显;子房两室,每室有2胚珠。浆果蓝色。

根、茎入药,能破瘀血、消肿毒;果亦可酿酒。

(50)山茱萸科 *Cornaceae*

主要特征:

A. 常乔木或灌木。单叶对生。

B. 花小多两性、辐射对称,排成顶生或腋生圆锥花序、聚伞花序、伞形或头状花序。

C. 花瓣4~5个,镊合状排列;雄蕊与花瓣同数而互生,生于花盘基部;子房下位,2~4室,每室有1个下垂的倒生胚珠,柱头头状。

D. 核果,有时为浆果或聚合果;种子有胚乳。

15属,约120种,分布于北温带至热带地区。我国9属,约70种。

1)叶互生或对生。伞房状聚伞花序无总苞片。核果球形或近于球形。

2)叶互生。核果球形,核顶端有1个孔穴.....

..... 灯台树属 *Bothrocaryum* (Koehne) Pojark.

2)叶对生。核果球形,核顶端无孔穴..... 柞木属 *Swida Opiz*

1)叶对生。伞形或头状花序有芽鳞状或花瓣状总苞片。

3)伞形花序有绿色芽鳞状总苞片。..... 山茱萸属 *Cornus* L.

3)头状花序有白色花瓣状总苞片。..... 四照花属

①柞木属 *Swida Opiz*

柞木 *Swida macrophylla* Wall.

别名:棕子

落叶乔木或灌木,年生枝赤褐色,有棱。叶对生,椭圆状卵形或椭圆状矩圆形,长9~16 cm,宽3.5~8.8 cm,下面密被粉白色乳头状突起。二歧聚伞花序圆锥状,花白色至黄色;萼齿三角形,长于花盘,花瓣矩圆形至矩圆状披针形,子房下位,花柱棍棒形。核果球形,蓝黑色。产于各地。

红瑞木 *Swida alba* Opiz(*Cornus alba* L.)

落叶灌木,高3 m。树皮暗红色,平滑。枝血红色,无毛,常被白粉。花小,黄白色;萼齿三角形;花瓣卵状舌形,花丝细,花药长圆形;子房近倒卵形,花柱圆柱形。核果斜卵圆形,成熟时白色或稍带蓝紫色;核扁平。花期5月;果熟期7—8月。生于山坡或山谷杂木林中。

②山茱萸属 *Cornus* L.

山茱萸 *Cornus officinalis* Sieb. et Zucc.

落叶灌木或乔木,高5~10 m。树皮灰褐色,剥落;枝条圆柱状,黑褐色,无毛。叶卵形至

卵状椭圆形,稀卵状披针形,长5~10 cm,宽2.5~5.5 cm,先端渐尖,基部楔形或近圆形,上面疏生平贴毛,下面被稍密短柔毛;侧脉6~8对,整齐,脉腋具黄褐色髯毛(幼时多为黑白色),叶脉在上面凹入,在下面隆起;叶柄长6~10 mm。伞形花序腋生,具15~30朵花,先叶开花;总花梗长1.5~2 cm;总苞片4,小型,卵圆形,褐色,长6~8 mm,先端渐尖;花梗长1~1.2 cm,被白色柔毛;花黄色,直径4~5 mm;花萼裂片宽三角形;花瓣卵形,长约2.5 mm,基部宽约1 mm;雄蕊短于花瓣;花柱圆柱形,长1~1.5 mm,无毛,柱头膨大,截形。核果卵圆形,红色,长约1.5 cm,径约1 cm,核长约1.3 cm。花期4月,果期8—9月。

果肉(称萸肉)供药用,为收敛强壮药,又滋补肝肾、涩精治汗之功。河南南部常见栽培。

③四照花属 *Dendrobenthamia* Hutch.

四照花 *Dendrobenthamia japonica* (A. P. DC.) Fang var. *chinensis* (Osborn) Fang

别名:枣、羊梅、山荔枝、凋零树、石枣

落叶小乔木,高5~8m。嫩枝被白色柔毛,二年生枝灰褐色,无毛或近无毛。叶纸质或厚纸质,卵形或卵状椭圆形,长5~12 cm,宽3~6.5 cm,先端渐尖,基部圆形或宽楔形,常稍偏斜,表面疏被白色柔毛,背面粉绿色,除被白色柔毛外,脉腋有时具白色或黄色簇毛,侧脉4~5对;叶柄长5~10 mm,被柔毛。头状花序球形;花苞4个,白色,卵形或卵状披针形;花黄色。果序球形,成熟时红色;总果柄纤细,长5.5~6.5 cm。花期5—6月;果熟期8—9月。生于山坡或山沟杂木林中。

原产东亚。有红苞及斑叶等变种。同属红瑞木(*C. alba*)枝条血红色,叶有金边、白边及三色叶等变种,为优美庭园树。

(51)锦葵科 Malvaceae

主要特征:

A. 植株通常具星状毛。单叶,互生,掌状分裂或不裂。

B. 花两性,整齐,辐射对称,单生、簇生或聚集成聚伞状圆锥花序;多具有总苞,又称副萼,苞片3~15;萼片5,花瓣5,近基部与雄蕊管基部贴生。

C. 单体雄蕊,花药1室,纵裂,花粉粒球形,有瘤状突起或小刺;子房上位,心皮二至多数,每室具一至多数倒生胚珠,中轴胎座。

D. 果实为蒴果、分果或有时为浆果。胚弯曲;子叶叶状折叠或卷曲。

陆地棉 *Gossypium hirsutum* 棉属(如图3.17所示)

别名:棉花

一年生草本,高达1.5 m。叶宽卵形,长5~12 cm,宽与长近相等,掌状3中裂,稀5裂,裂片宽三角状卵形,先端锐尖,下面被长柔毛;叶柄长3~14 cm。花腋生,花梗较叶柄短;苞片3,分离,基部心形,有腺体1;萼杯状,5齿裂;花冠白色或淡黄色,后变淡红或紫色,长几为苞片的2倍。蒴果卵形,具喙,长3.55 cm,3~4室。种子大,被长绵毛和灰白色纤毛。花期7—8月,果期9—10月。

种子附属物纤维为重要纺织原料。

原产南美;于19世纪末由美国引入我国。全国的各产棉区普遍栽培,并且几乎将我国很早就栽培的中棉(*Gos-*

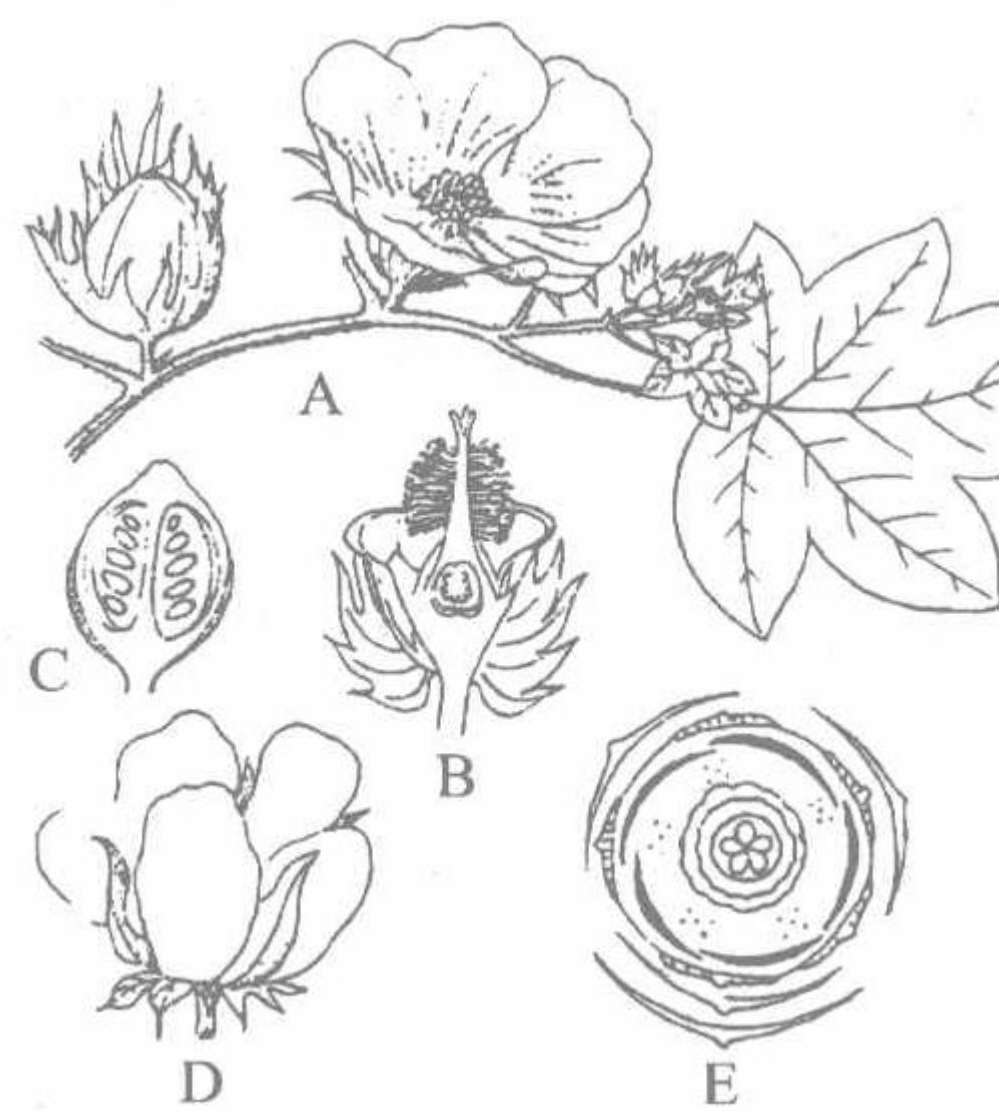


图3.17 陆地棉

(*Gossypium hirsutum* L.)

A. 花、果枝 B. 花 C. 子房

D. 蒴果 E. 花图式

sypium arboretum Linn.)和草棉(*Gossypium herbaceum* Linn.)完全取代。

木槿 *Hibiscus syriacus* L. 木槿属(如图 3.18 所示)

别名:木棉、荆条

落叶灌木,高 3~4 m。叶菱状卵圆形,长 3~6 cm,宽 2~4 cm,常 3 裂,基部楔形,下面有毛或近无毛;叶柄长 5~25 mm;托叶条形,长约为花萼之半。花单生叶腋,花梗长 4~14 mm,有星状短毛;小苞片 6 或 7,条形,长 6~15 mm,有星状毛;萼钟形,裂片 5;花冠钟形,淡紫、白、红等色,直径约 5~6 cm。蒴果卵圆形,直径 12 mm,密生星状绒毛。

可作绿篱或观赏;茎皮纤维供造纸原料;全株入药,有清热、凉血、利尿之功。

野西瓜苗 *Hibiscus trionum* 木槿属

一年生直立或平卧草本,高约 30~60 cm;茎柔软,具白色星状粗毛。叶二型,下部生的叶圆形,不分裂,上部生的叶掌状 3~5 深裂,直径约 3~6 cm,中裂片较长,两侧裂片较短,裂片倒卵形至长圆形,通常羽状全裂,上面无毛或疏被粗硬毛,下面疏被星状粗刺毛;叶柄长约 2~4 cm,被星状柔毛和星状粗毛;托叶线形,长约 7 mm,被星状粗硬毛。花单生于叶腋,花梗长约 2.5 cm,果时延长达 4 cm,被星状粗硬毛;小苞片 12,线形,长约 8 mm,被粗长硬毛。基部合生;萼钟形,淡绿色,长约 1.5~2 cm,被粗长硬毛或星状粗长硬毛,裂片 5,膜质,三角形,有纵向紫色条纹,中部以上合生;花冠淡黄色,中央紫色,直径约 2~3 cm,花瓣 5,倒卵形,长约 2 cm,外面疏被细柔毛;雄蕊柱长约 5 mm,花丝纤细,长约 3 mm,花药黄色;花柱枝 5,平滑无毛。蒴果长圆状球形,直径约 1 cm,被粗硬毛,果片 5,果皮薄,黑色;种子肾形,黑色,具腺状突起。花期 7—10 月。

锦葵 *Malva sinensis* Cavan. 锦葵属

别名:冬苋菜

二年生草本,高 60~100 cm,茎直立,分枝有粗毛。叶心状圆形或肾形,直径 7~13 cm,通常 5~7 钝圆浅裂,边缘有锯齿;叶柄长 8~18 cm,花紫红色,直径 2.5~4 cm,簇生于叶腋,花柄长短不等,小苞片卵形萼裂片宽卵形;花瓣顶端略凹;果实扁圆形,直径约 8 mm,心皮有明显皱纹和细毛。花期 6—7 月,果期 8—9 月。

花叶入药,富含黏液,为黏滑剂。

野锦葵 *Malva rotundifolia* 锦葵属

别名:烧饼花

多年生草本,高 20~50 cm。茎基部木质化,上部通常平卧,被糙毛。叶圆肾形,长 2~6 cm,宽 4~9 cm,不分裂或有时 5~7 浅裂,顶端圆,基部心形,缘具细钝圆齿,上面被糙伏毛或近无毛,下面被星状毛;叶柄长 3~20 cm,被长柔毛和星状柔毛。花常 3~4 朵簇生于叶腋或于基部单生;花梗长 1~5 cm,被星状柔毛;苞片 3,线状披针形,被星状柔毛;萼杯状,长 5~6 mm,裂片三角形,顶端渐尖,密被星状柔毛;花瓣白色、浅蓝色、淡粉红色,长 10~15 mm,顶端微凹;雄蕊管有刺毛,花柱分裂为 13~15。分果扁圆形,直径 5~6 mm;分果瓣 13~15,无网纹,被短柔毛。种子肾形,微小,有网纹。花、果期 5—8 月。

蜀葵 *Althaea rosea* (L.)Cavan. 蜀葵属



图 3.18 木槿

(*Hibiscus syriacus* L.)

A. 花枝 B. 花 C. 星状毛

别名:麻杆花、一丈红、蜀季花

二年生草本,高达 2.5 m;茎直立,不分枝。叶互生,近于圆心形,有时呈 5~7 浅裂,直径约 6~15 cm,边缘有齿,叶柄长 6~15 cm;托叶卵形,顶端具 3 尖。花大,单生于叶腋,有红、紫、白、黄及黑紫等各色,单瓣或重瓣;萼钟形 5 齿裂;花瓣倒卵状三角形;雄蕊多数,花丝连合成筒;子房多室,每室有胚珠一个。果盘状,熟时每心皮自中轴分离。

花、种子和根皮入药,能通便利尿;种子可榨油;茎皮纤维可代麻用。

苘麻 *Abutilon theophrasti* 苘麻属

别名:白麻、青麻

一年生草本,高 1~2 m。茎绿色,被柔毛;叶圆心形,长 5~12 cm,宽 4~11 cm,先端长渐尖,基部心形,缘具浅钝圆锯齿,两面密被星状柔毛和短柔毛;叶柄长 3~12 cm。花单生于叶腋,或有时组成近总状花序;花梗长 1~3 cm,密被长柔毛;萼杯状,裂片卵状披针形。长约 7 mm,密被星状柔毛;花瓣黄色,倒卵形,长约 1 cm;雄蕊管无毛;心皮 15~20,顶端平截,轮状排列,密被软毛。蒴果半球形,黑色,直径 2~3 cm,长 1.5~2 cm;分果瓣 15~20,被星状毛和长硬毛,顶端具长芒 2。种子肾形,黑色,疏被星状短柔毛。花期 7—8 月,果期 9—10 月。

茎皮纤维可供纺织用;种子与冬葵混用入药,有利尿通乳之功效。

(52) 梧桐科 Sterculiaceae

主要特征:

A. 草本、灌木或乔木;叶互生,单叶或指状复叶,有托叶。

B. 花辐射对称,单生或各式的排列;萼片 5,花瓣 5 或缺。

C. 雄蕊多数,多合生成一管;子房上位,2~5 室,胚珠每室数至多颗。

双子叶植物,约 68 属,1 100 种,分布于热带地区,我国有 19 属,82 种,主产西南部至东部,其中有些木材很有用,有些产纤维,有些种类的种子供食用,南美所产的可可 *Theobroma cacao* L. 亦属于本科。我国的主要属有: *Eriolaena*, *Firmiana*, *Helicteres*, *Pterospermum*, *Reevesia*, *Sterculia* 等等。

梧桐 *Firmiana plataniifolia* (Linn. f.) Marsili 梧桐属

别名:青桐、桐麻

落叶乔木,高达 15 m。树冠圆形,树皮灰绿色,平滑幼枝疏生柔毛。叶 3~5 掌状分裂,宽达 20~30 cm,裂片长圆形或卵状三角形,全缘,基部心形,上面绿色近无毛,下面淡绿色,有星状短柔毛,叶柄长 11~25 cm,被短柔毛。圆锥花序长约 20 cm,花小,淡黄色;萼裂片线状披针形,长约 1 cm,外面密被淡黄色短柔毛;雄花的雄蕊柱约与萼裂片等长,花药约 15,生于雄蕊柱顶端;雌花的雌蕊具柄;子房部分离生。果实为蒴果而成蓇葖果状,成熟前即裂开;果瓣长卵形,长约 7~10 cm,膜质,叶状,背面密被黄色短柔毛。种子球形,直径 5~7 mm,淡黄色,表面有皱纹。花期 6—7 月,果期 9—10 月。

木质轻软,可制各种乐器和家具;树皮含纤维,可造纸或作编织原料,种子可食或榨油;叶、花、根、种子入药,有清热解毒、去湿健脾之效。

(53) 山茶科 Thraceae

主要特征

A. 多为常绿木本。单叶,互生,革质。

B. 花两性,苞片脱落或宿存,常具有分类的价值。萼片有时与苞片分不开,逐渐过渡组成苞被片。

C. 花瓣多数至 5 数,白色、红色或黄色。雄蕊通常多数,子房 3~5 室,胚珠通常多个。

D. 蒴果,或不开裂的核果和浆果。

约 30 属 750 种,主要分布亚洲的亚热带和热带。中国有 15 属 500 种。

该科具有很高的经济价值。茶叶是国际性的饮料,原产中国,现世界各热带亚热带地区广泛栽种。山茶的种子含油,榨出的茶油供食用及工业用油。近年来在中国南部发现了十余种黄花的山茶,轰动了国际园艺界。

山茶 *Camellia japonica* L. 山茶属

别名:曼陀罗

常绿灌木或小乔木,高至 15 m,树冠圆头形,树皮灰褐色。叶互生,叶倒卵形或椭圆形,短钝渐尖,基部楔形,有细锯齿,叶干后黄色,叶柄 8~13 mm 花单生或对生于叶腋或枝顶,大红花,花瓣 5~6 个,栽培品种有白色、淡红等色,且多重瓣,顶端有凹缺 3,花丝无毛,子房无毛,蒴果近球形。

著名的观赏植物。用来丛植或散植于庭院、花径、林缘边,若以迎春、玉兰、杜鹃等构成一景,倍觉优雅怡人。山茶木材细致,可供细工和雕刻。种子能榨油,可供食用或防锈。叶作饮料,花可入药。

(54) 金丝桃科 *Hypericaceae*

主要特征略。

金丝桃 *Hypericum monogynum* Linn. 金丝桃属

别名:金丝海棠、土连翘

半常绿小灌木,高达 1 m;全枝光滑无毛,多分枝;小枝对生,圆柱形,红褐色。叶对生,具透明腺点,长椭圆形,长 3~8 cm,宽 1~2 cm,顶端钝尖,基部渐狭而稍抱茎,上面绿色,下面分绿色,全绿,中脉在两面都明显而下面稍凸起,无柄。花顶生,单生或成聚伞花序,直径 3~5 cm,具披针形小苞片;萼片 5,卵状矩圆形,顶端微钝;花瓣 5,宽倒卵形;雄蕊多数,基部合生为 5 束;花柱细长,顶端 5 裂。蒴果卵圆形,花期 6 月,果期 8 月。

祛风湿、止咳、治腰痛,用于月经不调、咽喉炎、肝炎等症。

(55) 柽柳科 *Tamaricaceae*

主要特征:

A. 多为灌木或小乔木。叶互生,细小成鳞片状,无叶柄。

B. 花两性,整齐,单生或集成穗状、总状花序或再集为顶生圆锥状总状花序;萼片及花瓣均 4~5 数,覆瓦状排列。

C. 雄蕊与花瓣互生,贴生于花盘上;花盘有 5~10 腺体;子房上位;1 室,侧膜胎座,花柱通常 3。

D. 蒴果。种子常先端具毛或具翅;子叶扁平。

柽柳 *Tamarix chinensis* Lour. 柽柳属

别名:红荆条、三春柳、观音柳、西湖柳

灌木或小乔木,高可达 5 m。嫩枝绿色,纤细而下垂,老枝暗紫色或淡棕色,叶淡绿色,钻形或卵状披针形,先端渐尖,长 1~3 mm。总状花序长 2~5 cm,着生于当年生的枝条上,再组成顶生的大型圆锥花序;花粉红色,5 数,径约 2 mm;萼片卵形,绿色,条状锥形;花瓣长圆形,宿存;雄蕊生于花盘裂片之间,花盘 10 或 5 裂;花柱 3。蒴果长圆锥形,长约 4 mm。花期 5—6 月一次,8—9 月一次,甚至有一年开花三次者,故又名“三春柳”、“西河柳”。

枝条柔韧,可编筐篓;树皮可提制栲胶;嫩枝、叶供药用,有发表透疹、解毒利尿、祛风湿的功效。

怪柳不是柳,因其叶纤枝细下垂,迎风飘曳如榴枝而得名。由于叶退化细小,状与色如柏叶,故兼柏与柳刚柔兼具的特色。唐代白居易诗句:“有木名水怪,远望青童童。根株非劲挺,柯叶多蒙茏。彩翠色如柏,鳞皴皮似松。为同松柏类。得到嘉树中。枝弱不胜雪,势高常惧风。雪压低还举,风吹西复东。柔芳甚杨柳,早落先梧桐,惟有一堪赏,中心无蠹虫。”唐代李欣诗句:“爱君双怪一树奇,千叶齐生万叶垂……攒青蓄翠阴满屋,紫穗红英曾断目……”两位诗人对怪柳的枝、干、叶、花都作了形象的描绘。

怪柳耐水湿、耐盐碱、耐瘠薄,故在园林中可植天湖边、岸旁、河滩上。近来很多怪柳老树桩被开发制作盆景,别具一格。枝条可编筐;嫩枝、叶可供药用。

(56) 堇菜科 *Violaceae*

主要特征:

A. 常草本。单叶,常互生或基生。全缘或羽状分裂,有托叶,托叶分裂或不分裂。

B. 花两性,两侧对称或辐射对称,单生或成圆锥花序;花梗具2苞片;萼片5,宿存;花瓣5,相等或有时最下面一片较大而基部有距。

C. 雄蕊5,与花瓣互生,花药纵裂,有时其中2~4个背部具附属物;子房上位,1室,常侧膜胎座,花柱单生,柱头形状不一。

D. 蒴果或浆果,蒴果通常3瓣裂。种子小,具翅或被绒毛,有肉质胚乳。

三色堇 *Viola tricolor* L. var. *hortensis* DC. 堇菜属

别名:蝴蝶花、蝴蝶梅、猫脸

一年生无毛草本;地上茎高达30 cm,多分枝。基生叶有长柄,叶片近圆心形,茎生叶矩圆卵形或宽披针形,边缘具圆钝锯齿;托叶大,基部羽状深裂成条形或狭条形的裂片。花大,通常每花有三色,蓝色,黄色,近白色;花梗长,从叶腋生出,每梗1花;萼片5,绿色,果椭圆形。栽培。

紫花地丁 *Viola philippica* subsp. *munda* 堇菜属

别名:紫花菜

一年生无茎草本;根淡褐色或灰白色。叶基生,三角状卵形或狭卵形,长3~5 cm,宽1~1.7 cm,先端钝,基部楔形或截形,稍下延于叶柄上部,边缘具浅齿;托叶分离部分全缘。花两侧对称,淡紫色,距长4~5 mm。蒴果长约15 mm。多年生草本,全株有短白柔毛。主根粗而深长,白色,根状茎短,无匍匐枝。叶基生,叶形多变异,一般为长圆状披针形或卵状披针形、三角状卵形,长2~4.5 cm,宽0.5~2 cm,先端钝,基部近截形或浅心形,稍下延于叶柄上部,边缘有浅波状钝锯齿;托叶草质,披针形,离生部分全缘,先端尖。花梗长,中部有2线形苞片;萼片绿色,卵状披针形,基部附属物短,矩形;花瓣淡紫色,椭圆形,距长,管状,常向顶端渐细,长约4~5 mm,直或稍下弯柱头3裂。蒴果椭圆形,长约1 cm,无毛。种子小,球形。花期4~5月,果期6~8月。

全草药用,有清热解毒、除脓消炎之效。外用将生根捣烂敷患处,可排脓生肌;根煎剂可止痢。

紫花地丁的同名异物较多,据调查,在不同地区有同属多种植物的全草当紫花地丁用。常见的如戟叶堇菜 *Viola betonicifolia* Smith (浙江、江苏),箭叶堇菜 *Viola betonicifolia* smith subsp. *nepalensis* W. Beck. (四川);白花堇菜 *Viola patrini* DC. (江苏、安徽、上海);早开堇菜

Viola prionantha Bunge(北京、天津、内蒙古);野堇菜 *Viola alisoviana* Kiss(*Viola philippica* Cav. ssp. *munda* W. Beck.)(陕西、东北)。

(57)秋海棠科 Begoniaceae

主要特征:

- A. 常肉质或木质草本,或灌木,常有根茎或块茎;茎常有节,直立,匍匐状或攀援状。
- B. 单叶常互生,全缘、具齿或分裂,基部歪斜,两侧常不对称。
- C. 花单性,雌雄同株,辐射对称或两侧对称,通常组成腋生的2歧聚伞花序;雄蕊多数;雌花子房下位,常有棱或翼,常中轴胎座,柱头常扭曲。
- D. 蒴果或浆果。

秋海棠 *Begonia evansiana* 秋海棠属

多年生草本植物。属球根类秋海棠,株高50~70 cm,块茎球形,茎直立,上部分枝。叶片宽卵形,顶端渐尖,基部斜心形,边缘细波状,通常背面为紫红色。聚伞花序,腋生,花朵淡红色。花期8—9月。

(58)仙人掌科 Cactaceae

主要特征:

- A. 多年生植物,性状种种,常有刺和刺毛;茎肉质、圆柱形、球形或扁平,常收缩成节;叶常缺。
- B. 花常两性,大而美丽;雄蕊多数;子房1室,下位,侧膜胎座。
- C. 浆果,有刺或有刺毛,多汁而常可食。

150属,2000种左右,全产热带和亚热带,美洲,墨西哥为其分布中心,我国原产的仅1属,2种,余均为引入栽培种。

昙花 *Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw. 昙花属

我国引入栽培,因其花于晚上开放,数小时即萎,故有昙花一现之说。直立植物;茎节扁平,绿色,边有圆齿或凹缺,无刺;花常大,两侧对称;常于晚上开放,花萼管比裂片长得多;花瓣白色、红色或黄色;雄蕊延长,多数;子房下位,1室,有胚珠多数生于侧膜胎座上2果肉质,长椭圆形。

仙人掌 *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw. 仙人掌属

别名:仙巴掌、霸王树、火焰、火掌、玉芙蓉

我国于明末引种,南方沿海地区常见栽培,在广东、广西南部 and 海南沿海地区逸为野生。

蟹爪兰 *Zygocactus truncates* (Haw.) K. Schum. 蟹爪兰属

别名:圣诞仙人掌、蟹爪莲、仙指花

为附生类型的多浆植物。植株分枝多,并向四周扩展。每枝有若干茎节相叠成链,前端下垂,形酷似蟹足,故名“蟹爪兰”。因其圣诞节开花,便又有“圣诞仙人掌”之称。片片“蟹爪”低垂,翠绿肥厚的叶状茎映衬着繁花朵朵,色泽鲜艳,生机盎然。

蟹爪兰花期在12月至1月,花大,紫红色,花瓣成对称型的俗称大叶种。另一种花期在2至3月间,花小而繁多,呈粉红或紫红色,花瓣排列整齐对称仙人指,俗称小叶种。二个品种在外形、习性、花期、花色上无太大差异,均有很多杂交品种。花色以粉红、洋红、玫瑰红为多,近年引进了白、橙、黄色品种。一株蟹爪兰花期可持续2至3个月,单朵花期约一周。

量天尺 *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. Et Rose. 量天尺属

我国南部有栽培,海南亦有野生。茎常作各种仙人球的嫁接砧木,花可食,有清补之效。

攀援、肉质植物,常利用气根附着于乔木上或墙头上;茎三棱柱形或有3翅;花大,白色,晚上开放;萼片基部连合呈长管状,有线状披针形的大鳞片,裂片狭披针形;花瓣白色;雄蕊多数,2列;果为一肉质的浆果,无刺,但有鳞片,可食。

金琥 *Echinocactus grusonii* 金琥属

别名:象牙球、金刺球、金桶球

茎圆球形,单生或成丛,高可达1.3 m,直径80 cm或更大;球顶密被黄色绵毛,有棱21~37条;刺座很大,密生硬刺,刺金黄色,后变褐,辐射刺8~10个,长3 cm,中刺3~5个,稍弯曲,长5 cm。花期6—10月,花生顶部绵毛丛中,钟形,直径5 cm,黄色。常见栽培变种有白刺金琥、狂刺琥、短刺金琥、无刺金琥等。

金琥球体浑圆端庄碧绿,刺色金黄,可装饰较大的空间,如厅堂、会议室,显示华丽壮观的气派。

(59)瑞香科 Thymelaeaceae

主要特征:

- A. 常乔木或灌木,有强韧、纤维质内皮。单叶,无托叶。
- B. 花辐射对称,常排成顶生或腋生头状花序、总状花序或穗状花序。
- C. 萼管状似花瓣,裂片4~5;花盘环状,子房上位,1室,每室有悬垂胚珠1。
- D. 果实常为核果、坚果或浆果。

1)灌木

2)花柱极短,柱头大,头状 瑞香属 *Daphne* L.

2)花柱极长,柱头圆柱状 结香属 *Edgeworthia* Meissn.

1)草本

结香 *Edgeworthia chrysantha* Lindl. 结香属

别名:黄瑞香、打结花、沈杏花

落叶灌木。原产我国,分布长江流域及河南、陕西和西南等地。是我国庭园中常见的早春花木,高1~2 m,小核棕红色,粗壮柔软,可打结而不断,故名打结花、打结树。通常三权状分枝,被黄色绢状长柔毛。叶互生,常簇生枝顶,长椭圆形,长6~20 cm,全缘,秋末落叶后留下突起叶痕。花黄色,浓香,40~50朵聚成假头状花序,生于枝顶或近顶部,下垂,总柄粗短。花被圆筒形,先端四齿裂,花瓣状。核果卵形,状如蜂窝。秋末落叶后,枝梢各下垂团花蕾,至翌春先叶开放。果皮革质。花期4—5月,果期9—10月。

树皮可造纸和人造棉,全株入药,能舒筋接骨、消肿止痛,治跌打损伤、风湿痛。

瑞香 *Daphneodorata* Thanb 瑞香属

别名:千里香、蓬莱花、露甲、篷莱花、风流树

常绿灌木,高可达2 m。其枝细长,光滑无毛;叶互生,长椭圆形,全缘;头状花序,生于枝顶端,有白、紫、红三色浆形果,红色圆球状。冬春季开花,香气浓郁。其变种有金边瑞香、白瑞香、蔷薇瑞香等。金边瑞香以姿、色、香、韵俱佳而享誉盛名,具有极高的观赏价值和药用价值,它的根、茎、叶、花均可入药。其花期正值新春伊始。在人们欢度新春佳节之际,它花开满枝,一团团、一簇簇,繁花似锦,香气四溢,沁人心脾,使节日更加喜气洋溢,契合了人们“瑞气盈门”、“花开富贵”的美好愿望。

目前园林广泛栽培的主要有九种。金边瑞香叶缘金黄色,花瓣先端5裂白色,基部紫红,香味似丁香,1月底至2月初开花,是春节摆设之佳卉。其花是落叶灌木,高0.5至1 m,展叶

前开花。白瑞香是常绿小灌木,花纯白色,芳香。黄瑞香株高 1 m 以下,冬季落叶,花黄色而有毛,3 至 8 朵簇生于枝端呈头状花序,稍有香气。凹叶瑞香为常绿小灌木,叶黄绿色,先端钝而微凹,边缘向外反卷,花外边淡紫红色,内边白色,万香,花板筒径 2 cm。毛瑞香又叫八爪金龙,花被外侧有黄色的绢毛,花朵白色,芬芳,果熟时橙色。蔷薇瑞香又叫水香瑞香,花被裂片里面为白色,表面带粉红色。淡红瑞香,叶深绿色,花淡红紫色。甘肃瑞香为常绿灌木,花冠外面浅紫红或紫红,内面白色,芳香,果红色。

(60) 胡颓子科 *Elaeagnaceae*

主要特征:

- A. 乔木或灌木,全体被银白色或灰褐色星状毛或盾形鳞片。单叶全缘,无托叶。
- B. 花整齐,淡白色或黄褐色,具香气,一至数朵腋生,或成总状、穗状花序。
- C. 雄花的花被片 2~4,花萼常联合成筒,顶端 4 裂(胡颓子属)或 2 裂(沙棘属);花托杯状或近平坦,两性花和雌花的花被管状,在子房上方收缩,结果时变为肉质,子房上位,1 室,每室含 1 倒生胚珠,花柱 1,柱头不裂。
- D. 果实为浆果状或因宿存的花托管发育而为核果状。

有 3 属,80 余种。中国有 2 属 57 种,广布全国。

本科经济价值较大,是野生核果类植物,多数种类果实含丰富的维生素、糖类和有机酸。可生食及作果酱、果糕、果汁和酿酒。翅果油树的种仁(子叶)含油脂,油可食用及工业用。有许多种类可作药用。胡颓子属还有一些种是著名的庭园观赏花木或绿篱。中国北方常用沙棘和沙枣作固沙造林植物。

胡颓子 *Elaeagnus pungens* 胡颓子属

别名:半春子、甜棒槌、雀儿酥、羊奶子

大型灌木,株高可达 4 m,侧枝稠密并向外围扩展,枝条上有刺,小枝褐色,上面被有很厚的银白色鳞片。叶椭圆形至长椭圆形,长 5~10 cm,先端渐尖,基部圆形,边缘呈波浪状扭曲。幼叶表面有鳞斑,以后变得平滑并出现光泽,背面也有银白色的鳞斑,以后变成淡绿色。花着生在叶腋间,每腋着生 1~3 朵,花期 10—11 月,来年 5 月份果实成熟。

牛奶子 *Elaeagnus umbellata* 胡颓子属

别名:甜枣、麦粒子、马现子、异叶榕、异叶天仙果

除新疆、广东、广西和湖南外,全中国均产。日本、朝鲜、中南半岛、印度至意大利等地也有。落叶有棘刺灌木;幼枝密被银白色鳞片。叶纸质,椭圆形或倒卵状披针形;花先开于叶,黄白色,芳香,1~7 朵丛生新枝基部,花梗长 3~6 mm,果时长至 8 mm;花被管管状,长 5~7 mm,向基部渐狭,至子房上部收缩,上部 4 裂,裂片卵状三角形,较管部为短,外面被银白色鳞片;花柱线形,被鳞片。果实近球形至卵圆形,径 5~10 mm,红色;果柄长 5~10 mm。花期 5—6 月,果期 9—10 月。

常栽培供观赏。

沙枣 又称七里香、香柳、桂香柳、银柳,主产于黄河流域及其以北地区。常生于沙漠附近干旱地区,中亚及欧洲也有。落叶乔木或灌木。密被银白色鳞片。栽培,少野生,适应强,繁殖快。果实可食或供酿酒。根、叶可入药。固沙树种。

沙棘 又称黑刺、醋柳、酸刺柳。落叶灌木或乔木,具褐绿色鳞片;叶窄披针形或线状披针形,花雌雄异株,雄花具 2 枚萼片,雄蕊 4,雌花萼包围子房,上部微 2 裂;果实扁球形至卵状椭圆形,橙黄色,具放线菌形成的根瘤,可供固氮增肥,更是良好的固沙植物。果药用。

(61) 千屈菜科 Lythraceae

主要特征:

A. 草本、灌木或乔木。叶常对生,全缘。

B. 花两性,常辐射对称,单生或成顶生、腋生的穗状或聚伞状圆锥花序,萼宿存,镊合状排列,裂片间常有附属物;花瓣常着生于萼筒边缘。

C. 雄蕊着生于萼筒上;子房上位,2~6室,每室有胚珠多粒,花柱单一,长短不等,柱头头状或2裂。

D. 蒴果革质或膜质。种子变异很大,多数,无胚乳。

紫薇 *Lagerstroemia indica* L. 紫薇属

别名:痒痒树、痒痒花、海棠树

落叶小乔木或灌木,高3~6 m,树皮褐色,平滑,小枝略成四棱形,通常有狭翅,叶对生或近对生,上部互生,椭圆形至倒卵形,近无毛或沿背面中脉有毛,具短柄。圆锥花序顶生,无毛,花淡红色、紫色或白色,花萼半球生,绿色,平滑,无毛,雄蕊多数,生于萼筒基部,蒴果近球形,种子有翅。

叶和树皮含单宁。紫薇栽培品种按花色分四种:紫薇,翠薇,银薇,红薇。

(62) 石榴科 Punicaceae

主要特征:

A. 落叶灌木或小乔木。叶对生及簇生,无托叶。

B. 花两性,1~5朵生于小枝顶端或腋生。

C. 花瓣5~7;雄蕊多数;子房下位或近下位,具8~12心皮,中轴胎座,发育中,外轮5~9室上升到内轮之上,形成下面3心皮具中轴胎座,上层5~7心皮具侧膜胎座,胚珠多数,花柱单1,柱头头状。

D. 浆果,球形,果皮肥厚革质。种子外种皮肉质,无胚乳。

石榴 *Punica granatum* L. 石榴属

别名:安石榴

落叶灌木或小乔木,高2~7 m,幼枝常呈四棱形,顶端多为刺状,叶对生或近簇生,矩圆形或倒卵形,中脉在下面凸起,叶柄短,花1至数朵生于枝顶端或腋生,两性有短梗,花萼钟形,红色质厚,花片与萼片互生于萼筒内,倒卵形,通常红色,少有白色,子房下位,侧膜胎座、下部3室或中轴胎座,浆果近球形,果皮厚,顶端有宿存花萼,种子多数,有肉质外种皮。

果实为优良果品。果皮、根及花入药,有收敛止泻、杀虫、止血之效。

(63) 八角枫科 Alangiaceae

主要特征:

A. 木本,有时有刺。单叶互生,基部两侧常不对称,有长柄。

B. 腋生聚伞花序;花两性整齐;花梗具关节;花瓣4~10,线形至舌状,镊合状排列,基部稍黏着,初时结合成管状,后离开而外卷。

C. 雄蕊与花瓣互生,花丝分离;花盘大,位于子房之上;子房下位,1~2室,每室具1下垂倒生胚珠。

D. 核果,顶端有宿存的萼片及花盘,内含1种子。纸质或薄革质;胚乳肉质。

瓜木 *Alangium plataniifolium* 八角枫属

别名:八角枫、百龙须

落叶灌木或小乔木,高达 5 m。树皮浅灰色,平滑;枝条开展;幼芽密被灰色短柔毛,覆盖于稍膨大的叶基内。叶形不一,通常圆卵形至心脏形,长 8~20 cm,宽 4~12 cm,先端渐尖,基部近心形或宽楔形,常 3~5 裂,稀 7 裂,幼时两面均有柔毛,后仅叶脉及脉腋有柔毛叶柄长 2~5 cm。腋生聚伞花序,有花 3~7 朵。花长 20~30 mm;萼钟状,长 2~3 mm,6~7 裂;花瓣白色或淡黄色,线形,6~8 片,外侧面被短柔毛,近基部较密;雄蕊与花瓣略等长,花丝微扁,密被柔毛,花药长约为花丝的两倍。核果长卵圆形,长 6~9 mm,黑色,具不显著的棱。花期 5—7 月。

木材白而轻软,可供制家具;树皮纤维可扭绳索,根皮或近根部的茎皮入药,能治筋骨疼痛,也可作农药;树皮含鞣质。

(64) 珙桐科 Nyssaceae

主要特征:

- A. 落叶乔木;叶互生,单叶全缘或有齿缺。
- B. 花排成顶生或腋生的头状花序或为伞房状或伞形状的聚伞花序。
- C. 雄蕊 5~10 或更多;子房下位,1~6~10 室,每室有倒垂的胚珠 1 颗。
- D. 核果或翅果。

又称蓝果树科或喜树科、紫树科。3 属,约 12 种,分布于北美和亚洲,我国有 3 属,8 种,除供庭园观赏外,木材可用。

喜树 *Camptotheca acuminata* 喜树属

别名:水末子树、滑杆子树

落叶乔木,胸径可达 1 m,树皮灰色,不规则纵裂。单叶互生,椭圆状卵形或椭圆形,全缘至微波状,下面疏被短柔毛,脉上较密,叶柄及叶下中脉幼时淡红色。球形头状花序,雄花序腋生,雌花序顶生,苞片 3 枚,两面被毛。萼 5 裂,具缘毛,花瓣 5,外面密被短柔毛,雄蕊 10,排成 2 轮。果序头状,翅果状瘦果,顶端有宿存花柱。种子一粒。生长于海拔 400~2 100 m 山坡、路旁。产于景洪、弥勒、南华等县(市)。渐危种,国家 II 级保护。

喜树是我国所特有的一种高大落叶乔木,树形端直雄伟,枝多叶茂,郁郁葱葱。湖北称它“旱莲”,四川又俗称“水栗子”。喜树为我国阔叶树中的珍品之一,具有很高的观赏价值,是绿化、美化环境的优良绿阴树和风景树。喜树全身是宝。它的果实、根、树皮、枝、叶主要含有抗肿瘤作用的生物碱—喜树碱。具有抗癌、清热杀虫的功能。主治胃癌、结肠癌、直肠癌、膀胱癌、慢性粒细胞性白血病和急性淋巴细胞性白血病。外用可治疗牛皮癣。

(65) 五加科 Araliaceae

主要特征:

- A. 乔木、灌木或多年生草本,通常具刺,有时攀援。茎有多量的髓。
- B. 叶常互生,单叶、掌状复叶或羽状复叶。
- C. 花小,辐射对称,常排成伞形花序或头状花序,稀伞集成总状或穗状花序,这些花序常再排成圆锥花序;花序下面常具总苞,雄蕊着生于花盘的边缘,花药长圆形或圆卵形,丁字着生,纵裂;花盘肉质;子房下位,1~15 室,每室具倒生胚珠 1。
- D. 浆果或核果。

刺楸 *Kalopanax septemlobus* 刺楸属

别名:上山虎、狼牙棒

乔木,高可达 10 m。小枝具粗刺。叶坚纸质,掌状 5~7 裂,近圆形,径约 10~25 cm,基部

截形至心脏形,裂片三角状卵圆形至狭长椭圆形,先端长尖,边缘具细锯齿,上面深绿色,无毛,下面淡绿色,仅脉上具淡棕色软毛或除基部、脉腋外无毛,叶柄长10~25 cm。由伞形花序排列成顶生的复圆锥花序,径约20~30 cm,伞形花序的直径约15 cm,伞梗长4~14 cm;花梗长5~12 mm;花白色或淡黄绿色;萼微具5齿裂;花瓣5,三角状卵圆形,长约2 mm;雄蕊5,长约2.5 mm,内曲;子房2室,花柱合生成网状,柱头2裂。核果近球形,蓝黑色,径约5 mm,宿存花柱长约2 mm。种子2,扁平。花期7—8月,果期9—10月。

叶及树皮含揉质,可提制拷胶;种子可榨油;木材硬度适中,可供各种器具用材,根皮及枝药用,有清热祛痰、收敛镇痛之效。

常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis* (Tobl.) Rehd.

别名:中华常春藤

常绿藤本。茎上着生气生根。叶革质,卵圆形,3~5浅裂,深绿色。伞形花序,花小,白绿色,微香。花期秋季。同属供观赏用植物很多,常见栽培的有:1、洋常春藤(*H. helix*):其园艺品种很多,有银边、金边、银心、金心及各种不同形状的斑纹。2、切那利常春藤(*H. canariensis*):叶密,也有一些变种。南方多地栽于建筑物前,为立体绿化的优良植物材料,北方多盆栽。由于叶形、叶色变化多端,常作为垂植物,吊挂于厅、廊、棚架上,又可立支架点缀客厅、会议室的墙角。

鹅掌柴 *Schefflera heptaphylla* 鹅掌柴属

别名:鸭脚木

常绿大乔木或灌木,栽培条件下株高30~80 cm不等,在原产地可达40m。分枝多,枝条紧密。掌状复叶,小叶5~9枚,椭圆形,卵状椭圆形,长9~17 cm,宽3~5 cm,端有长尖,叶革质,浓绿,有光泽。花小,多数白色,有香气,花期冬春;浆果球形,果期12月至翌年1月份。株形丰满优美,适应能力强,是优良的盆栽植物。适宜布置客厅书房及卧室。春、夏、秋也可放在庭院蔽荫处和楼房阳台上观赏。也可庭院孤植,是南方冬季的蜜源植物。叶和树皮可入药。

(66)木棉科 Bombacaceae

主要特征:

- A. 乔木,茎干粗大,有粗刺或无刺,有粘液腔;叶互生,单叶或掌状复叶。
- B. 花两性,萼在花芽中闭合,常有副萼;子房上位,2~5室,倒生胚珠2枚或多枚。
- C. 蒴果大,种子多数,包藏于果内壁所长出的毛茸中,种子有时有假种皮。

有20属150种,是热带所特有的科。中国仅有木棉属1属2种。一种是木棉,又称攀枝花、英雄树、红棉,产云南、贵州、四川、广东、海南、广西、福建、台湾和江西等省区;另一种是长果木棉,产云南西双版纳。通过引种已在中国栽培的有轻木属、吉贝属、榴莲属、瓜栗属、猴面包树属等5属。

该科以其木材质地轻软而著名。如轻木为世界上木材中最轻的一种,供航空工业等用。

发财树 *Pachira macrocarpa* (Cham. et Schlecht.) Walp. 瓜栗属

别名:瓜栗、中美木棉、马拉巴栗、美国花生、美国土豆

常绿乔木,树高8~15 m,掌状复叶,小叶5~7枚,枝条多轮生。花大,长达22.5 cm,花瓣条裂,花色有红、白或淡黄色,色泽艳丽。4—5月开花,9—10月果熟,内有10~20粒种子,大粒,形状不规则,浅褐色。种子成熟后可供食用,木材可供作木浆,植株可遮荫、装饰。

(67) 伞形科 Umbelliferae

主要特征:

A. 常草本。茎中空。叶互生,通常基生叶有柄,叶柄基部常膨大成管状或囊状的叶鞘,无托叶而有序托叶(承托花序的叶)。

B. 花序顶生或侧生,单伞或复伞形,通常开展,稀聚为头状;伞辐(支持小伞形花序)多或少;花小,两性或杂性,有花梗;花瓣5,生于子房上面,顶端常有凹陷及一向内折或内弯的小舌片。

C. 雄蕊5,生于子房上面;子房下位,2室(每室含1倒悬胚珠),顶端有圆锥状或垫状花柱基;花柱2,柱头头状。

D. 果实多为双悬果,由2个不开裂常背面压扁(简称背扁)或侧面压扁(简称侧扁)的分果(即心皮)组成,成熟后由合生面分开,种子每分果中1粒,胚乳软果质,胚小。

野胡萝卜 *Daucus carota* 胡萝卜

别名:南鹤虱

二年生草本,高25~10 cm。根圆锥形,较细,带白色。茎单生。直立。基生叶2~3回羽状分裂,最终裂片线形至披针形,长2~15 mm,宽0.8~4 mm,先端锐,叶柄长3~12 cm;茎生叶近无柄,最终裂片通常较细长。复伞形花序直径5~10 cm;总苞片多数,羽状分裂,具缘毛,下部的边缘白色膜质,裂片线形,长3~30 mm,反折;伞辐多数,长2~7.5 cm,开展(果期外缘的向内弯曲);小苞片线形或3裂,缘白色膜质,具缘毛;花白色、黄色或淡红色,多数;花梗长3~10 mm;花瓣倒卵形,先端具狭而内折的小舌片。果实长圆体形,长3~4 mm;分果主棱5条,具刚毛,次棱4条,有翅,翅上具一行钩状刺。花期5—8月,果期7—9月。

茴香 *Foeniculum vulgare* 茴香属

别名:小茴香

多年草本,高约0.5~2 m,无毛,有粉霜。根纺锤状,肥厚。茎直立,圆柱状,有细纹,分枝。叶三至四回羽状全裂;最终裂片丝状,长4~40 mm,宽0.3~0.8 mm;基生叶和茎下部生叶叶柄长7~14 cm,茎上部生叶无柄。序托叶全部鞘状。复伞形花序直径达15 cm;伞辐10~50,长2~9 cm,不等长;小伞形花序着花5~40朵;花金黄色;花梗长4~12 cm;花瓣宽倒卵形,长约1 mm。果实长圆形,长3.5~6 mm,宽1.5~2 mm;分果棱尖锐;心皮柄分离达基部。花期6—8月,果期8—10月。原产地中海地区,我国多数省区都有种植。

嫩茎叶为蔬菜,果为调味料。也可入药,有祛寒疗疝、健脾开胃、祛痰催乳、止痛解毒的功能。

水芹 *Oenanthe javanica* 水芹属

多年生草本,高15~80 cm。茎直立或匍匐,下部节上生根。叶一至二回羽状分裂,轮廓卵形至菱状披针形。长1.2~5 cm,宽2~15 cm。复伞形花序顶生;总花梗长2~12 cm;总苞片缺;伞辐6~16,长0.5~3 cm;小总苞片2~8,线形,长2~4 mm,小伞形花序着花10~25朵;花梗长2~4 mm;萼齿长约0.6 mm;花瓣长约1 mm,花柱长约2 mm。果实圆柱状长圆形,长2.5~3 mm,宽约2 mm,侧棱较背棱隆起,均木栓质;分果横过横断面近五边状半圆形。花期6—7月,果期8月。

嫩茎叶可供蔬食;全草及根入药,能清热凉血、利尿消肿、止痛止血,主治高血压、尿路感染、肝炎、跌打损伤、骨折、崩漏、白带等症。

芫荽 *Coriandrum sativum* 芫荽属

别名:香菜、胡荽

一年生草本,高20~100 cm,无毛,具强烈香气。根细圆锥形,淡白色。茎有细条纹,分枝。基生叶一至二回羽状全裂,裂片宽卵形或楔形,长1~2 cm,缘深裂或具缺刻,叶柄长3~15 cm;茎生叶2~3回羽状深裂,最终裂片线形,长2~10 mm,宽0.5~1.5 mm,先端钝,全缘。伞辐长1~2.4 cm;小总苞片与花梗等长或较短;小伞形花序着花10~20朵;萼齿三角形,长约1 mm;花梗长1.5~2.5 mm,花后稍延长。果实直径约2.5 mm,淡褐色;胚乳腹面凹陷。花期4—5月,果期6—7月。

北柴胡 *Bupleurum chinense* 柴胡属

别名:柴胡

多年生草本,高40~80 cm,无毛。根分歧,坚硬,褐色。茎单生或丛生,直立,上部多分枝。基生叶倒披针形或狭椭圆形,中部叶倒披针形或剑状,长4~12 cm,宽6~16 mm,有脉7~9,两面均绿色,上部叶逐渐缩小,复伞形花序多数,直径2~4 cm,顶生的较大,总花梗长1~2.5 cm,总苞片1~3或缺,披针形,伞辐3~8,稍不等长,小苞片常5,披针形,长2~3 mm,小伞形花序着花5~10朵,花黄色,花梗上1~2 mm,果期达3 mm。果实长圆形,长约3 mm,具白粉,分果棱狭翅状,每棱槽中有油管3条,合生面4条。花期9—10月,果期10—11月。

(68)杜鹃花科 Ericaceae

主要特征:

A. 单叶互生,常全缘。花顶生或侧生,单朵或多朵组成总状伞形花序或头状花序。

B. 花萼宿存;花冠钟形、漏斗形、管形、辐射形、碟形或碗形,常5裂;花色多样,少数具香气。

C. 蒴果。种子细小,多呈锯末状或糠秕状。

主要分布于亚洲、欧洲和北美三大洲,而以亚洲最多。中国分布地区集中于云南、西藏和四川,其中云南有250余种,是世界杜鹃花分布中心,也是栽培杜鹃花的主要发源地。

种类繁多,有不同生态类型:

①热带杜鹃。生长在印度尼西亚、马来西亚等地,多为附生型,叶小而革质,要求高温、多湿。

②常绿杜鹃。分布在空气湿度较大的地区。其中自然分布海拔较低者,大都喜半荫环境,分布在海拔较高地区的高山常绿杜鹃,大都喜冷凉而多湿的气候。以夏季温度不超过25℃、冬季不低于-10℃、相对湿度在60%~90%的环境为宜,忌高温、干燥和碱性土。

③落叶或半落叶杜鹃。要求冷凉多湿气候,夏季温度不超过30℃,湿度在60%以上,荫蔽度在50%左右,冬季能耐-30℃低温。中国俗称的杜鹃品种,实际上即属这一类型。此外,园艺上还习惯将栽培杜鹃按花期分为春鹃(展叶前开花)、夏鹃(展叶后开花)、春夏鹃(春鹃与夏鹃之杂交种,春夏间开花,花期最长)和秋鹃(中国台湾省特产,春、秋两季开花)。

杜鹃 *Phododendron simsii* Planch. 杜鹃属

别名:映山红、山石榴、山踯躅、红踯躅

落叶灌木,高1 m左右,分枝多;枝条细而直,有亮棕色或褐色扁平粗糙伏毛,叶纸质,卵形、椭圆状卵形或倒卵形,春叶较短,夏叶较长,顶端锐尖,基部楔形,上面有疏糙伏毛,下面的毛较密,叶柄短,密生糙伏毛,花鲜红色或深红色,花丝中部以下有微毛,子房有密糙伏毛,花柱无毛,蒴果卵圆形,有密糙毛。

(69) 柿树科 Ebeanaceae

主要特征:

A. 乔木或灌木。单叶互生全缘,无托叶。

B. 花单生或成少数花的伞形花序;花多单性而通常雌雄异株或杂性,雄花具不发育子房,雌花具不完全雄蕊或无雄蕊;花萼宿存,常在果期增大。

C. 雄蕊着生于冠筒的中下部或基部,花药 2 室;子房上位,2~16 室;花柱 2~8 个,分离或基部合生。

D. 浆果,有 1 粒或少数种子;种子有薄种皮。

柿树 *Diospyros kaki* Thunb. 柿树属

落叶高大乔木,可高达 15 m;树皮鳞片状开裂。叶椭圆状卵形,矩圆状卵形或倒卵形,长 6~18 cm,宽 3~9 cm,基部宽楔形或正圆形,下面淡绿色,有褐色柔毛,叶柄长 1~1.5 cm,有毛,花雌雄异株,雄花成聚伞花序,雌花单生于叶腋,子房上位,浆果卵圆形或扁球形,橙黄色或鲜黄色,花萼宿存。

果实可鲜食或做柿饼;柿饼外的糖霜,称柿霜,可入药,柿蒂、柿漆液可供药用;木材质硬,纹理细致,可作器具、家具,心材带黑色,称乌木,可供雕刻及细工用材。

君迁子 *Diospyros cotus* L. 柿树属

别名:黑枣、软枣

落叶乔木,高达 14 m,枝皮光滑不开裂,幼枝灰绿色,不开裂,有短柔毛;叶椭圆形至矩圆形,长达 6~12 cm,上面密生柔毛,后脱落,下面近白色;花单性,雌雄异株,簇生于叶腋,花萼密生柔毛;浆果球形,蓝黑色,有白蜡层。

果霜后脱涩可生吃或酿酒、制醋;果实中富含维生素丙,可提取供药用;是嫁接柿树的砧木。

(70) 蓝雪科 Plumbaginaceae

主要特征:

A. 草本或小灌木。单叶互生,不具托叶。

B. 花两性,辐射对称,常着生花序的一侧或组成穗状头状或圆锥状花序,苞片与小苞片干膜质,花萼常干膜质而着色。

C. 花冠通常合瓣,筒状,覆瓦状排列,仅基部合生,雄蕊 5 枚,子房上位,1 室,含 1 颗倒生胚珠,花柱 5 枚,柱头近头状。

D. 蒴果,常包于膜质的宿萼内,含 1 粒种子。

二色补血草 *Limonium bicolor* 补血草属

别名:苍蝇花、蝇子草

多年生草本,高 20~50 cm,无毛。根肥大。基生叶匙形,长 2~14 cm,宽 1~4.5 cm,先端钝或具端尖头,基部下延成狭翅柄。花序为密聚伞状圆锥状花序;花密集于小枝端,每 2 花着生一起,每花有 2 苞,苞片为紫红色,边缘膜质;花萼漏斗状,长 6~8 mm,萼筒倒圆锥状,下部脉上具毛,上部干膜质,5 裂,白花;花瓣黄色,基部合生,先端钝圆,有缺口;雄蕊 5 枚,分离,花丝扁平,着生于花瓣的基部,无毛;子房长圆形,花柱线形,柱头圆锥状,略外露。胞果,长圆形,具 5 棱。花、果期 5—11 月。

全草入药,能止血,散瘀。

(71)木犀科 Oleaceae

主要特征:

A. 木本。叶常对生,单叶、三出复叶或羽状复叶。

B. 花多为两性花,辐射对称,通常组成顶生或腋生的圆锥花序或聚伞花序或有时簇生;花萼钟状,常4裂;花冠漏斗状或高脚碟状,常4裂有时花冠深裂达基部,裂片近离生。

C. 雄蕊常2枚,花药2室,基底和背部着生;子房上位,2室,每室常有胚珠两颗;花柱单生或缺,柱头头状或2裂。

D. 浆果、核果、翅果或蒴果。

紫丁香 *Syringa obvata* Lindl. 丁香属

别名:华北紫丁香、龙稍子

灌木或小乔木;枝无毛,较粗壮;叶薄革质或厚纸质,圆卵形至肾形,通常宽度大于长度,无毛,顶端渐尖,基部心形或截形至宽楔形。蒴果,压扁状,顶端尖,光滑。又名百结、情客,原产我国华北地区。落叶灌木或小乔木。圆锥花序长达12 cm。花色自白色至紫色,芳香。早在宋代洛阳已开始观赏栽培。耐寒,喜阳。开花早,顶生或侧生圆锥花序,花序长8~20 cm或更长;花小芳香,白色、紫色、紫红色或蓝色。丁香在中国已有1 000多年的栽培历史,是中国的名贵花卉。春季盛开时硕大而艳丽的花序布满全株,芳香四溢,观赏效果甚佳。现已成为庭园中著名的花木。

丁香 *Syringa julianae* 丁香属

别名:华北丁香

灌木或小乔木,高达4 m。树皮灰褐色;冬芽卵形,无毛,幼枝常被腺状柔毛或细短柔毛,小枝粗壮,灰色,无毛。叶对生,薄革质或厚纸质,圆卵形至肾形,通常宽大于长,长3~10 cm,宽3~11 cm,先端短渐尖,稀具尖头,基部心形至截形,全缘,无毛,中脉在背面稍凸起,叶柄长1~2 cm,无毛或稍有短毛。圆锥花序顶生,疏松,长10~15 cm;总花梗疏被腺状毛或无毛;花紫色或淡粉红色,花梗密被腺状毛,花萼小,钟形,长约1.5 mm,4裂,裂片三角形,具齿或近楔形,疏被腺状毛;冠筒长10~12 mm,檐部4裂,裂片卵形或长圆形,长约5 mm,向外开展或反卷,先端稍尖,雄蕊2枚,内藏,着生于冠筒中部或中部以上,花柱棍棒状,柱头2裂,子房2室。蒴果长圆形,平滑,褐色,有光泽,具网状脉,长1~2 cm,径0.5~0.7 cm,先端尖,种子长圆形,扁平,长约1 cm,先端尖,周围有翅。花期4月,果期6—7月。

本种春季开花较早,可作观赏植物,嫩叶可代茶,木材可制作农具。

木犀 *Osmanthus fragrans* (Thunb.)Laur 木犀属

别名:桂花

常绿灌木或小乔木,高达12 m,叶革质,椭圆形至椭圆状披针形,长4~12 cm,宽2~4 cm,顶端急尖,基部楔形,全缘或上半部疏生细锯齿,网脉不明显,上面下凹,下面隆起;叶柄长约2 cm,花序簇生于叶腋;花梗纤细;花冠白色,极芳香,花丝极短,着生于花冠筒近顶部。核果椭圆形,熟时紫黑色,八月开花。

女贞 *Ligustrum lucidum* Ait 女贞属

别名:女贞、蜡树、桢木、将军树

常绿乔木或小乔木,枝条无毛有皮孔,叶革质而脆,卵形、宽卵形、椭圆形或卵状披针形,无毛;圆锥花序长12~20 cm,无毛,花近无梗,核果矩圆形。果入药,治肾等,叶可治口腔炎,根和茎基部泡酒精治风湿。

小叶女贞 *Ligustrum quihoui* Carr. 女贞属

别名:小白蜡树、棟青

小灌木,高2~3 m,小枝条有微短柔毛。叶薄革质,椭圆形至椭圆状矩圆形或倒卵状矩圆形,无毛,顶端钝,基部楔形至狭披针形,边缘略向外反卷,叶柄有短柔毛,花白色,芳香,无梗,核果宽椭圆形,黑色。

油橄榄 *Olea europaea* L. 橄榄属

别名:洋橄榄、木犀榄、棕榄树

常绿小乔木,高可达6.5 m,小枝四角形,叶对生,近革质,披针形至矩圆形,长1.5~5 cm,顶端稍钝,有小凸尖,上面深绿色,稍有银色皮屑状鳞毛,下面密布银色皮屑状鳞毛,全缘,内卷,中脉两面隆起,侧脉不明显,圆锥花序腋生,两性花白色,芳香,花萼钟状。核果圆状至近球状,黑色光亮。

迎春 *Jasminum nudiflorum* Lindl. 茉莉属

别名:金腰带、小黄花

落叶或半常绿灌木,枝条直立并弯曲;幼枝四棱角,无毛。叶对生;叶小,卵形至矩圆状卵形,长1~2 cm,顶端凸尖,边缘幼短睫毛,下面无毛,灰绿色。花单生,着生于已落叶的去年枝的叶腋,先叶开花,有叶状狭窄的绿色苞片;萼片5~6条形或矩圆状披针形;花冠黄色,裂片通常6枚,倒卵形或椭圆形。

连翘 *Forsythia suspensa* 连翘属

别名:黄绶丹、绶带

落叶灌木,高1~3 m。冬芽褐色,无毛。小枝开展,褐色,稍四棱形。枝条通常下垂,髓中空。叶对生,卵形、宽卵形或长椭圆状卵形,长2.5~7(10) cm,宽1.5~4 cm,无毛,先端急尖,基部圆形至宽楔形,缘具粗锯齿,有时形成羽状三出复叶,中脉在叶表面凹入,背面凸起。叶柄长1~2 cm。花黄色。先叶开放,腋生,通常单花,花萼4深裂,裂片长圆形,长5~7 mm,具缘毛,与冠筒近等长。檐部4裂,裂片倒卵状椭圆形,长达2 cm,宽6~8 mm。雄蕊2枚,着生于冠筒基部,子房2室,花柱较雄蕊短,柱头2裂。蒴果卵形,长约2 cm,先端有长喙,基部略狭,表面散生瘤点,2室,开裂。种子多数,狭长圆形,具翅,黄褐色,长约7 mm。花期3月下旬—5月上旬,果期7—8月。

果实入药,有清热解毒、散结消肿、排脓、利尿之功效,可治热病初起、痈肿疮疡、丹毒、淋病等症。种子含油量25.52%,油供制香皂、化妆品等。

金钟花 *Forsythia viridissima* 连翘属

别名:单叶连翘

落叶灌木,高1~3 m。树皮淡黄褐色;冬芽褐色,无毛,小枝对生,绿色,呈四棱形,具皮膜的痕迹,髓呈薄片状。叶对生,椭圆状长圆形、长圆状披针形、稀倒卵状长圆形,长3.5~10 cm,宽1.5~3.5 cm,先端急尖。基部楔形,上半部有粗锯或近全缘,中脉在叶表面凹入,背面凸起,两面均无毛。叶柄长6~10 mm。花深黄色,先叶开放,1~3花腋生,花梗长5~7 mm。花萼4裂,裂片卵形至椭圆形,有缘毛,长约3 mm,约为冠筒长度之半。檐部4裂,裂片狭长圆形。长10~15 mm。长为冠筒的2倍,雄蕊2枚,着生于冠筒基部,与筒部近等长,雌蕊柱头2裂。蒴果卵形,长约15 mm,先端有长喙,基部稍圆,2室,开裂,种子狭长圆形,有翅,长约5 mm。花期3月下旬—4月,果期7—8月。

果实供药用,性味功能与连翘相同;早春开花,花多色艳,供观赏;并可固定堤岸斜坡。

茉莉花 *Jasminum sambac* 素馨属或茉莉属

别名:茉莉

攀援状灌木,幼枝圆柱形,近节处扁平,被柔毛或近无毛。单叶对生,纸质,宽卵形或椭圆形,有时近倒卵形,长2.5~9 cm,宽3~5.5 cm,顶端急尖或钝而具小凸尖,基部阔楔形、近圆形或近心形,叶面绿色,光亮,背面稍淡,两面被疏柔毛或无毛,背面脉腋间有浅黄色簇毛;中脉叶面凹陷,背面凸出,侧脉5~6对,叶面不显,背面突出;叶柄长约5 mm,被短柔毛或无毛。聚伞花序顶生,通常有花3朵;总梗长1~3 cm,被柔毛;花梗较粗壮,长5~10 mm,被柔毛;苞片锥尖,刚毛形,长4~6 mm,被柔毛;花芳香,常重瓣;花萼钟状,略被短柔毛或无毛,裂片线形,长约5 mm;花冠白色,管长1~1.2 cm,裂片长圆形,长9 mm,宽5 mm,顶端圆钝。果未见。花期春秋两季。

采其花用作熏茶,也做观赏花卉。

白蜡 *Fraxinus chinensis* 白蜡树属

别名:青榔木、白荆树

落叶乔木,高达12 m。冬芽卵圆形,黑褐色,小枝灰褐色,无毛或具黄色髯毛,有皮孔。奇数羽状复叶,对生,连叶柄长15~20 cm。总叶轴中间具沟槽,无毛或于小叶柄之间有锈色簇毛,叶通常7片或7~9片,近革质,椭圆形或椭圆状卵形,长3.5~10 cm,宽1.7~5 cm,先端渐尖或钝,基部宽楔形,缘具不整齐锯齿或波状。表面淡绿色,无毛,背面无毛或沿脉被短柔毛,中脉在表面凹下,背面凸起,侧脉在表面不明显,背面略凸起,无柄或有短柄。圆锥花序侧生或顶生于当年生枝条上,长10~15 cm,疏松;总花梗无毛;花梗纤细,长约5 mm,花萼钟状,不规则分裂。无花瓣。雄蕊2枚,花药卵形或长圆状卵形,较花丝短,花柱棍棒状,柱头2裂。翅果倒披针形,长2.8~3.5 cm,宽4~5 mm。先端尖、钝或微凹。具种子1粒。花期4月,果期8—9月。

木材坚硬、细致、花纹美丽但质地较脆,可供建筑家具等用材,树形美观,适宜为绿化树种。

迎夏与迎春同是木樨科迎春属半常绿小灌木。迎夏又名黄素馨、探春,有时不易与迎春区分,但可从以下几方面进行辨别:①迎春为三小叶,对生,幼枝基部有单叶;迎夏羽状复叶互生,3或5片;②迎春花期2—4月,单生于一、二年生枝叶腋处;迎夏花期为5月中旬至6月上旬,先生叶,后生花,花序成聚伞状,着生在新梢顶端。另外,迎春干皮有绿红晕;迎夏干皮灰褐无晕。还有一种云南迎春,又名云南黄素馨,常绿灌木,也是三小叶,但花为重瓣,花期3—5月;长势比前二者旺,但耐寒性相对差。

(72) 马钱科 Loganiaceae

主要特征:

A. 常木本。单叶,常对生。

B. 花两性,整齐,通常组成2~3歧的聚伞花序,或再排成聚伞花序、圆锥花序,花萼4~5(6)裂,花冠檐部4~5(6)裂,裂片在芽中覆瓦状、镊合状或旋转状排列。

C. 雄蕊着生于冠筒上,通常内藏,与花冠裂片同数且与之互生,花药2室,纵裂,子房上位,通常2室,花柱常单生;胚珠一般多数。

D. 蒴果、浆果或核果,种子有时具翅,有肉质或软骨质的胚乳。

醉鱼草 *Buddleja lindleyana* 醉鱼草属

灌木,高1~2 m。小枝具4棱而稍有翅,嫩枝被棕黄色星状毛。叶对生,卵形至卵状披针形,长5~10 cm,宽1.5~4 cm,前端渐尖,基部楔形,全缘或疏生波状牙齿,叶背面被棕黄色星

状毛,叶脉表面凹下,背面凸起;叶柄长3~6 mm。花序穗状,顶生,直立,长5~17 cm,被棕黄色星状毛;花萼密被细鳞片,长2 mm,裂片三角形;花冠紫色,密被细鳞片,稍弯曲,长1~1.5 mm,直径约2 mm,筒内面白紫色,具细柔毛;雄蕊4枚,着生于冠筒下部。蒴果长圆形,长约5 mm,被鳞片;种子多数,梭形,褐色,无翅。花期6—8月,果期10月。

花、叶和根入药,有小毒,有补血、活血、止咳、定喘之功效。主治风湿性关节炎、支气管炎、哮喘、外伤出血、牙痛等症,孕妇慎用。花叶可闹鱼。可作为庭院绿化植物。

(73) 夹竹桃科 Apocynaceae

主要特征:

A. 常木本,具乳汁或水液。单叶对生或轮生,全缘,羽状脉;无托叶。

B. 聚伞花序顶生或腋生,具小苞片。花两性,辐射对称;花萼(4)5裂,基部常具腺体;花冠(4)5裂,裂片向右或向左覆盖。

C. 雄蕊(4)5,花丝短,花药箭头形,分离或粘合成圆锥形贴生柱头,纵裂,花粉颗粒状;子房上位,1~2室;每室(1)2至多粒胚珠,花柱1,柱头基部具斑点,顶端2裂。

D. 浆果,核果,蒴果或蓇葖果。子叶常较大,胚根圆柱状。

夹竹桃 *Nerium indicum* Mill. 夹竹桃属

别名:柳叶桃、半年红

直立灌木,高可达5 m。叶3~4片轮生,在枝条下部常为对生,线状披针形至长被针形,长7~15 cm,宽1~3 cm,中脉于背面突起,侧脉密生而平行,边缘稍反卷。花红色(栽培品种有白花的),常为重瓣,芳香,蓇葖果长10~20 cm;种子顶端有黄褐色种毛。花果期4—12月。

茎皮纤维为优良混纺原料;叶及茎皮有剧毒,入药煎汤或研末,均宜慎用。能强心利尿,定喘镇痛。试用于心力衰竭,喘息咳嗽,癫痫,跌打损伤肿痛等。并可以制杀虫剂,人畜误食可致命。本种对二氧化硫,氯气等有毒气体有较强的抗性。根及树皮含强心苷和酚类结晶物质及少量精油。

长春花 *Catharanthus roseus* (Linn) G. Don 长春花属

直立多年生草本或半灌木,高达70 cm,全株有毛。叶倒卵形或长椭圆形,长5~9 cm,宽2~3.5 cm,顶端圆钝,有小尖头,基部窄狭成短柄。花淡红色或白色,1~3朵腋生或顶生,花柄短;萼裂片线形,细而短;花冠筒细长,长2~2.5 cm,裂片宽倒卵形,左旋;花盘为2枚舌状腺体组成,与心皮互生。蓇葖果,长约2.5 cm,有纵纹和短毛;种子顶端无种毛,有粒状小凸起。花期6—9月。

全草供药用。试用于高血压,急性白血病,淋巴肿瘤等。

络石 *Trachelospermum jasminoides* 络石属

别名:石龙藤

木质藤本,茎赤褐色,幼枝被黄色柔毛,常有气根。叶革质,卵圆形或卵状披针形,长2.5~8 cm,宽1.5~3.5 cm,表面无毛,背面有柔毛。花白色,有香气;花萼5深裂,裂片线状披针形,花后外卷;花冠筒中部以上扩大,喉部有毛;花药内藏。蓇葖果圆柱形,长约1.5 cm;种子线形而扁,顶端有白色种毛。花期5—6月,果熟期9—10月。

根茎、叶、果实供药用,能祛风通络、活血止痛,治风湿性关节炎、腰腿痛,跌打损伤,痈疔肿毒,外用治创伤出血等。茎皮纤维可制人造棉;花可提取“络石浸膏”。压条和种子繁殖。

花叶络石 *Trachelospermum jasminoides* Flame 络石属

常绿木质藤蔓植物,茎有不明显皮孔。小枝、嫩叶柄及叶背面被短柔毛,老枝叶无毛。叶

革质,椭圆形至卵状椭圆形或宽倒卵形,长 2~6 cm,宽 1~3 cm。老叶近绿色或淡绿色,第一轮新叶粉红色,少数有 2~3 对粉红叶,第二至第三对为纯白色叶,在纯白叶与老绿叶间有数对斑状花叶,整株叶色丰富,可谓色彩斑斓。

花叶络石的观赏价值体现在三个层次的叶色,即由红叶、粉红叶、纯白叶、斑叶和绿叶所构成的色彩群,极似盛开的一簇鲜花,极其艳丽、多彩,尤其以春、夏、秋三季更佳。为达到最佳色彩效果,春季需要通过强度修剪以促进萌枝,增加观赏枝,同时形成紧密型植株丛。在园林上,它是极其美丽的地被植物材料,可在城市行道树下隔离带种植;或作为护坡藤蔓覆盖;也可作为常年“开花”植物用于各种花镜布置;同时它又是优良的盆栽植物材料,可以代替目前公园、现代设施上盆花布景,以克服盆花观赏期短、经常换用的高成本缺点。此外,也可用作家庭盆栽的优良观赏植物。

罗布麻 *Apocynum venetum* L.

半灌木,有白色乳汁。叶椭圆状披针形,聚伞花序,花冠针形,粉红色或淡紫色,芬香。蓇葖果叉生,种子顶端簇生白色细长毛。花期 6—7 月,果期 8—9 月。产于中国西北、华北及东北。

罗布麻是一种野生的高级纺织原料,全国约有罗布麻 1 000 万亩以上。罗布麻根有缓解心力衰竭和消除水肿的功效。叶有防治感冒、镇咳、降血压、降血脂、抗炎、抗过敏等功用。麻秆皮是纺织、造绳和制造渔网、强索、麻线的好原料。罗布麻适合于低温、盐碱、干旱沙荒地区种植,对于绿化中国的大量荒地有积极意义。

(74) 萝藦科 *Asclepiadaceae*

主要特征:

A. 多年生草本、藤本、直立或攀援灌木,具乳汁;根部木质、肉质成块状。

B. 叶对生或轮生,单叶,全缘,羽状脉,叶柄先端通常具丛生的腺体;通常无托叶。

C. 聚伞花序,腋生或顶生;花两性,整齐,5 数,花冠合瓣,辐状、坛状,檐部 5 裂,副花冠通常为 5 枚离生或基部合生的裂片或鳞片组成,有时双轮。

D. 雄蕊 5 枚,与雌蕊粘生成合蕊柱;花丝常合生成合蕊冠,或花丝离生,花粉粒联合成花粉块,每花药有花粉块 2 或 4 个;雌蕊 1,子房上位,由 2 个离生心皮组成,花柱 2,合生,胚珠多数,侧膜胎座。

E. 蓇葖果双生;种子多数,先端有丛生的白色或黄色的绢质种毛,胚直立,子叶扁平。

本科约 180 属,2 200 余种,分布于世界热带、亚热带地区,少数分布于温带地区。我国产 44 属,245 种,33 变种。

牛皮消 *Cynanchum auriculatum* 鹅绒藤属

别名:飞来鹤

蔓性半灌木,长达 3 m。宿根肉质肥厚,呈块状,外皮黑褐色。茎圆形,被微柔毛。叶对生,膜质,被微毛,宽卵形至卵状长圆形,长 4~12 cm,宽 4~10 cm,先端短渐尖,基部心形,两侧耳状,下延或内弯,全缘,表面绿色,背面淡绿色,具柄。聚伞花序伞房状,腋生,着花 30 朵。花萼裂片卵状长圆形,外面被微毛。花冠白色,檐部裂片辐状,裂片卵状长圆形,反折,内面具疏柔毛;副花冠浅杯状,裂片椭圆形,肉质,钝头,在每裂片内面的中部有 1 个三角形的舌状鳞片;雄蕊 5 枚,花药着生于柱头周围,花药 2 室,花粉块每室 1 个,长圆形,下垂,花丝连合成管状;雌蕊 1,子房上位,由 2 枚离生心皮组成,柱头圆锥状,先端 2 裂。蓇葖果双生,披针形,长 8~11 cm,径 1 cm;种子卵状椭圆形,种毛白色绢质,长 3 cm。花期 6—9 月,果期 7—11 月。

药用全草及块根,养阴清热,润肺止咳,可治神经衰弱、胃及十二指肠溃疡,痢疾、肾炎、水肿等;外用治毒蛇咬伤、疮疖等。

杠柳 *Periploca sepium* 杠柳属

别名:北五加皮、山五加皮

落叶蔓性灌木,长可达 2 m。主根圆柱状,灰棕色。具乳汁,除花外,全株无毛;茎灰褐色,小枝通常对生,有细条纹,具皮孔。叶膜质,卵状长圆形,长 3~10 cm,宽 1~3.5 cm,先端渐尖,基部楔形,全缘,表面深绿色;中脉在表面扁平或微凹,在背面微凸起,侧脉纤细,每边 20~25 条,在叶缘前连结成一条边脉;叶柄长约 3 mm,聚伞花序腋生,有花数朵;花序梗和花梗柔弱;花萼裂片卵圆形,长约 3 mm,宽 2 mm,先端钝,有缘毛,内面基部有 10 枚小腺体;花冠紫红色,辐状,直径 2.5 cm,檐部裂片卵状长圆形,长 8~12 mm,宽 4~5 mm,中间加厚,反折,内面密生长柔毛,外面无毛;副花冠环状,10 裂,其中 5 裂延伸成丝状,被短柔毛,雄蕊 5 枚,着生于副花冠内面,花药彼此粘连,背面被长柔毛,花粉器匙形,四合花粉藏于载粉器内,粘盘粘连在柱头上;子房上位,心皮离生,无毛,每心皮含胚珠多数,柱头盘状凸起,蓇葖果双生,纺锤状长圆形,长 7~12 cm,径约 5 mm,无毛,具有纵条纹;种子线状长圆形,稍扁,长约 7 mm,宽约 1 mm,黑褐色,先端具白色绢质种毛,种毛长 3 cm。花期 5—6 月,果期 7—9 月。

茎叶乳汁含有弹性橡胶;种子可榨油;根皮、茎皮可供药用。

(75)旋花科 Convolvulaceae

主要特征:

A. 多为草本或灌木,常具乳汁。茎缠绕、匍匐或平卧。单叶互生。

B. 花序腋生,多为聚伞形。花两性,辐射对称,常大而美,具苞片。萼片 5 片,常宿存,花冠钟形、漏斗形、高脚蝶形或瓮形,檐部浅 5 裂或深 5 裂,芽时旋转或镊合状。

C. 雄蕊 5 枚,着生于冠筒上,子房上位,1~4 室,每室含 1~2 粒胚珠,花柱 1~2 个,柱头常不裂或 2 裂。

D. 浆果,或蒴果,种子 2 或 4 粒。

马蹄金 *Dichondra repens* 马蹄金属

别名:荷包草、小金钱草

多年生匍匐小草本,茎细长,被灰色短柔毛,节上生根。叶肾形至圆形,直径 4~25 mm,先端宽圆形或微缺,基部阔叶心形,叶面微被毛,背面被贴生短柔毛,全缘;具长的叶柄,叶柄长 (1.5)3~5(6) cm。花单生叶腋,花柄短于叶柄,丝状;萼片倒卵状长圆形至匙形,钝,长 2~3 mm,背面及边缘被毛;花冠钟状,较短至稍长于萼,黄色,深 5 裂,裂片长圆状披针形,无毛;雄蕊 5,着生于花冠 2 裂片间弯缺处,花丝短,等长;子房被疏柔毛,2 室,具 4 枚胚珠花柱 2,柱头头状。蒴果近球形,小,短于花萼,直径约 1.5 mm,膜质。种子 1~2,黄色至褐色,无毛。

牵牛 *Pharbitis nil* 牵牛属

别名:裂叶牵牛、长春藤叶牵牛

一年生草本,全株被粗硬毛。茎缠绕,分枝。叶柄长 3~7 cm,叶片心形或卵状心形。常 3 裂稀 5 裂,中裂片长卵圆形,基部不收缩,侧裂片底部宽圆,先端尖,基部心形。花序腋生,1~3 花,总花梗短或长于叶柄。苞片细长。萼片线状披针形,长 2~3 cm,先端尾尖,基部扩大被有开展的粗硬毛,花冠漏斗形,白色、蓝紫色或紫红色,长 5~8 cm,有 5 浅裂。雄蕊不等长,花丝基部稍肿大,有小鳞毛,子房 3 室,柱头头状,2 或 3 裂。蒴果球形,光滑。种子 5~6 粒,卵圆形,无毛。花期 8—10 月,果期 9—11 月。

种子供药用,土黄色的称白丑,黑色的称黑丑,为峻下利尿药,泻下作用颇利,主治水腫和尿闭等症。外用除雀斑。也作庭园绿化植物。

圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea* 牵牛属

别名:紫牵牛、毛牵牛

一年生草本,全株被粗硬毛。茎缠绕,多分枝。叶柄长4~9 cm;叶片心形,长5~12 cm,先端尖,基部心形,全缘或3裂,有掌状脉。花序腋生,1~5花;总花梗较叶柄略长或近等长。苞片线形;萼片卵状披针形,长1.2~1.5 cm,先端钝尖,基部有粗硬毛;花冠漏斗形,白色、淡红色或紫色,长4~5 cm,有5浅裂;雄蕊不等长,花丝基部不肿大,有毛;子房3室,柱头头状,3裂。蒴果球形,光滑;种子卵圆形,无毛。花期7—9月,果期9—11月。

与同属种牵牛(*Pharbitis nil* Linn.)一样,种子有药用价值,主治水腫、尿闭等症。

旋花 *Convolvulus arvensis* 旋花属

别名:中国旋花

多年生草本,近无毛。根状茎横走。茎平卧或缠绕,有棱。叶柄长1~2 cm;叶片戟形或箭形,长2.5~6 cm,宽1~3.5 cm,全缘或3裂,先端近圆或微尖,有小突尖头;中裂片卵状椭圆形、狭三角形、披针状椭圆形或线性;侧裂片开展或呈耳形。花1~3朵腋生;花梗细弱;苞片线性,与萼远离;萼片倒卵状圆形,无毛或被疏毛;缘膜质;花冠漏斗形,粉红色,长约2 cm,外面有柔毛,褶上无毛,有不明显的5浅裂;雄蕊的花丝基部肿大,有小鳞毛;子房2室,有毛,柱头2,狭长。蒴果球形或圆锥状,无毛;种子椭圆形,无毛。花期5—8月,果期7—9月。

全草供药用,有调经血、健脾益胃、利尿的功效,主治月经不调、白带、脾胃虚弱、消化不良、糖尿病等症。本种的根蔓延土中,再生力颇强,不易产除,为有害杂草。

茛萝 *Quamoclit pennata* 茛萝属

别名:锦屏风

茎缠绕,柔弱。托叶与叶同形;叶柄短,扁平;叶片羽状深裂,长4~7 cm;裂片线性,疏离,基部2裂片再2裂。花序聚伞状,数花,常较叶为长。小苞片2片;萼片长圆形,不等长,长约5 mm,先端有芒尖;花冠高脚碟状,白色或红色,长约2.5 cm,冠筒部柔弱,上部稍膨大,檐部5裂;雄蕊不等长,外露,花丝基部稍肿大,有小鳞毛;子房4室,每室有1粒胚珠,柱头头状,2裂。蒴果卵圆形,长7~8 mm;种子4粒,卵圆形,无毛。花期5—8月,果期9—10月。

原产美洲热带。

蕹菜 *Ipomoea aquatica* 甘薯属

别名:空心菜

一年生草本,无毛。茎匍匐或浮水上,中空。叶柄长短不一,叶片长三角状卵形或箭形,长6~15 cm,先端急尖或钝,基部心形或截形,全缘或波状。花序腋生,1至数花成聚伞状;总花梗长3~6 cm;苞片2片。花梗长1.5~3 cm,小苞片在花开后反折,萼片卵状长圆形,长5~8 mm,先端钝,花冠漏斗形,粉红色、白色或紫色,长约5 cm,檐部5浅裂,雄蕊不等长,花丝基部有小鳞毛。子房2室,每室含2粒胚珠,柱头头状,2裂。蒴果球形,种子卵圆形,有细毛。花期7—8月,果期9—10月。

本种除了作蔬菜外,全草及根还供药用,内服有清热凉血的功效,也可解饮食中毒。外涂治胎毒。

篱打碗花 *Calystegia sepium* 打碗花属

别名:篱天剑、喇叭花、打碗花

多年草质藤本,茎缠绕或铺匐,有棱,多分枝。叶互生,三角形,花冠漏斗状。

叶柄较叶片略短,长3~5 cm,叶片三角状卵形,长4~8 cm,宽3~5 cm,先端渐尖,基部箭形或戟形、耳形。花单生叶腋。花梗长,有棱。小苞片宽卵状心形,长2~2.5 cm,有浅裂片或全缘呈先端钝尖。萼片卵圆状披针形,先端尖。花冠漏斗形,粉红色,长4~6 cm,有不明显的5浅裂;雄蕊花丝基部有小鳞毛,子房2室,柱头2裂。蒴果球形,无毛。种子卵状三棱形,无毛。花期5—7月,果期7—8月。

根药用,治白带、疝气、疥疮等。

菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lam. 菟丝子属

别名:没娘藤、金线草、无娘子

一年生寄生草本。茎丝线状,橙黄色。无叶。花簇生,外有膜质苞片;花萼杯状,5裂;花冠白色,长为花萼2倍,顶端5裂,裂片常向外反曲;雄蕊5,花丝短,与花冠裂片互生;鳞片5,近长圆形。子房2室,每室有胚珠2颗,花柱2,往头头状。蒴果近球形,成熟时被花冠全部包围;种子淡褐色。花果期7—10月。

种子供药用,有补肝、益精、壮阳、止泻、润燥的功效,主治肾虚乏力、阳萎遗精、腰酸腿痛、食欲不振、大便溏泄等。

甘薯 *Ipomoea batatas* 甘薯属

别名:白薯、红薯、地瓜

多年生草本,无毛或稍被毛,有乳汁。块根淡白色、红色或带黄色。茎匍匐,较粗壮。叶柄与叶片近等长,被疏毛;叶片宽卵形或心状卵形,长6~12 cm,先端渐尖,基部截形至心形,全缘或中部以下具小裂片。花序腋生,聚伞状,有时单花;总花梗与叶柄近等长。花梗常与萼片近等长;萼片卵圆形,不等长,长8~10 mm,有小锐尖头;花冠钟状漏斗形,红紫色或白色,长3~5 cm,檐部5裂;雄蕊不等长,基部有小鳞毛;子房2室,每室含2粒胚珠,柱头头状,2裂。蒴果稀见;种子4粒,卵圆形,无毛。花期9—10月。

原产美洲中部。

(76)紫草科 Boraginaceae

主要特征:

A. 多为草本;通常被糙毛或刺毛。叶往往互生,全缘,常有硬毛或刚毛。

B. 花两性,整齐,花序常为二歧或单歧蝎尾状聚伞花序;花萼多宿存,花冠白色、黄色或蓝紫色,辐状,漏斗状或钟状,喉部常有5个附属物。

C. 雄蕊5枚,着生于花冠上,花药2室,雌蕊1枚,由2心皮组成;子房上位,2室,有时由于形成隔膜而成4室,柱头头状或2裂。

D. 果实分裂成1~4核果或4(2)小坚果。

1)子房不裂,花柱顶生,花白色 砂引草属 *Messerschmidia*

1)花冠喉部有鳞片;子房4裂,花柱基生。

2)花冠喉部无鳞片状附属物 紫草属 *Lithospermum*

2)花冠喉部有5个与花冠裂片对生的鳞片状附属物。

6)小坚果陀螺形,四面体形或卵形,无小瘤状突起。

7)小坚果透镜状,花冠裂片旋转状排列。

7)小坚果四面体形 附地菜属 *Trigonotis*

6)小坚果肾形有瘤状突起 斑种草属 *Bothriospermum*

①砂引草属 *Messerschmidia*

砂引草 *Messerschmidia sibirica* L.

别名:细叶砂引草、羊担子

株高 10~25 cm。茎被长柔毛。叶互生,顶端圆钝,基部楔形。花萼裂片披针形,长 3~5 mm,花冠管细,外面密生细毛,长 6~8 mm,雄蕊 5,内藏;子房 4 室,每室 1 胚珠。果实广椭圆形,有 4 棱,顶端凹入。花果期 5—8 月。各地均产。

②紫草属 *Lithospermum*

紫草 *Lithospermum erythrorhizon* Sieb. et Zucc

别名:紫丹

多年生草本。根粗大,圆锥形,干时紫色。株高 30~90 cm。叶披针形,长 4.5~8 cm,宽 1~2 cm;花冠白色,喉部有 5 鳞片。小坚果光滑。花果期 6—8 月。全国广布。

田紫草 *Lithospermum arvense* L.

别名:麦家公、毛妮菜

根不粗大,无紫红色素;叶侧脉不明显。花冠长 6~7 mm,喉部无鳞片,小坚果有瘤状突起。

③附地菜属 *Trigonotis*

附地菜 *Trigonotis peduncularis* Benth. ex. Baker et Moore

别名:鸡肠草、地胡椒、老婆指甲

一年生草本,高 5~40 cm。茎基部淡紫色,常分枝,细弱,被糙伏毛,叶片椭圆形、椭圆状卵形或匙形,两面有毛,下部叶有短柄,上部叶无柄。总状花序顶生,花萼 5 裂至中部,裂片长圆形,花冠淡蓝色,长约 2 mm,有 5 个附属物;雄蕊内藏。小坚果四面体形。花期 5 月,果期 6—7 月。生于路边、山坡。

钝萼附地菜 *Trigonotis amblyosepala* Nakai et Kitag.

一年生草本。茎基部多分枝。萼片顶端钝;小坚果稍窄。

④斑种草属 *Bothriospermum*

斑种草 *Bothriospermum chinense* Bunge

草本,株高 25~40 cm,常基部分枝,被硬毛。叶全缘或微波状,无柄或基部叶有柄。花单生或顶生的总状花序;花萼裂片披针形,花冠淡蓝色,喉部有 5 鳞片,鳞片顶端微凹。小坚果肾形,腹面有横的凹穴,表面有网纹。花期 4—6 月,生山坡、路旁。

柔弱斑种草 *Bothriospermum tenellum* Fisch.

别名:细累工草

果近圆形,腹面有纵的凹穴;叶缘不呈皱波状。茎有贴生的糙毛;苞片少数;冠喉部有半圆形鳞片。校外可见到。

⑤盾果草属 *Thyrocarpus* Hance 约 3 种,产我国与越南,河南 2 种。

盾果草 *T. sampsonii* Hance

一年生草本。茎被细糙毛。基生叶丛生,匙形有柄,长 3.5~19 cm,宽 10~50 mm,叶两面具毛;茎生叶较小。花序长达 20 cm;花冠蓝色或白色。小坚果外面具 2 层碗状突起,外层有齿,与内层边缘紧贴。花果期 4—8 月。全省广布,生于丘陵草地、山坡或路边。

弯齿盾果草 *T. glochidiatus* Maxim.

为我国特有种。基生叶果期枯萎,长 1.5~6 cm,宽 5~14 mm;茎生叶无柄。花序较短;

花冠蓝色或白色。小坚果外面具2层碗状突起,外层有齿向内弯曲,与内层边缘不紧贴。花果期4—8月。分布广泛,生丘陵草地、路边、田野。

粗糠树 *Ehretia dicksonii* Hance 厚壳树属

乔木。本种与厚壳树的区别在于叶片表面粗糙,背面密生短柔毛。果实径约1.5 cm。

叶和果实捣碎加水可作土农药,防治棉蚜虫,红蜘蛛。

(77) 马鞭草科 Verbenaceae

主要特征:

A. 草本、灌木或乔木。叶常对生,无托叶。

B. 花序常为腋生或顶生的穗状或聚伞状,花两性或因败育而成杂性,多左右对称,花萼宿存,花冠合生,通常4~5裂,略2唇形,裂片覆瓦状排列。

C. 雄蕊4枚,2强,与花冠裂片互生,花丝离生,花药背着,2室;子房上位,通常由2心皮组成,常4室,每室有1~2胚珠,花柱顶生,柱头2裂或不裂。

D. 核果或蒴果,通常分离为数个小坚果,1~4室,每室有种子1粒。

本科约80属,1300余种,主要分布在热带和亚热带地区。我国有21属,170余种,秦岭有6属,9种,3变种及1变型。

马鞭草 *Verbena officinalis* (L.) Vahl. 马鞭草属

别名:铁马鞭

多年生直立草本,基部木质,高30~80 cm。茎四棱形,嫩时被短柔毛。叶基生的有柄,茎生的无柄,卵圆形至长圆形,长2~8 cm,宽1~4 cm,基生叶的边缘通常有粗锯齿和缺刻,茎生叶多3深裂,裂片边缘有不整齐的锯齿,两面均有粗毛。穗状花序顶生或腋生;苞片与萼片等长或稍短,外面具刚毛,花萼长约2 mm,5裂,被刚毛和腺毛,花冠淡紫色或蓝色,长4~5 mm,5裂,裂片先端全缘,外面被微柔毛;子房无毛,花柱无毛。蒴果,长约2 mm,外果皮薄,成熟时裂为4个小坚果。花期6—8月,果期7—10月。

全草入药,应用广泛。

黄荆 *Vitex negundo* 牡荆属

别名:荆条、荆

落叶乔木或小乔木,高达5 m,有香气。小枝四棱形,灰白色,被柔毛。叶对生,掌状复叶;小叶5或3片,中间小叶最大且有明显的柄,两侧依次渐小,椭圆状卵形至披针形,长4~9 cm,宽1.4~3.5 cm,先端渐尖,基部楔形,全缘或上部有少数锯齿,表面淡绿色,被疏短毛及油点,背面密生灰白色细绒毛。圆锥花序顶生,长10~27 cm,花萼钟状,有5齿,花冠淡紫色,较萼片长2倍,外面有绒毛,内面喉部有短毛,5裂,2唇形,雄蕊外露如花丝无毛,花柱无毛;子房被短毛。核果球形,黑色,径2~2.5 mm。花期6—8月,果期9—10月。

茎皮可造纸及人造棉;茎叶治痢疾;种子为除风,祛痰,镇咳,腹胀,肠炎,皮肤搔痒等症;根可以驱蛲虫,治风湿关节炎、感冒头痛、咳嗽;花和枝叶可提取芳香油。

荆条 *Vitex negundo* var. *heterophylla* 牡荆属

本变种与正种不同处在于,小叶边缘有缺刻状锯齿、浅裂以至深裂。上面苍白色。

臭牡丹 *Clerodendrum bungei* Steud 赤桐属或臭牡丹属

别名:臭枫根、臭梧桐、矮桐子、大红袍、臭八宝

落叶小灌木,高1~2 m。嫩枝稍有柔毛,具白色坚实的髓。叶有强烈臭味,宽卵形或卵形,长10~20 cm,宽5~15 cm,先端尖或渐尖,基部心形或近截形,缘具粗锯齿,通常表面散生

短毛或近无毛,背面有小腺点,近无毛;叶柄长2~8(10) cm。聚伞花序紧密,顶生;苞片早落,花有臭味;花萼紫红色或下部绿色,长3~9 mm,外面有绒毛和腺点,花冠淡红色、红色或紫色,长约1.5 cm,5裂,裂片长圆形,先端圆形,被短缘毛,雄蕊4枚,无毛,内藏;花柱较雄蕊短,无毛,外露。核果倒卵形或球形,径0.8~1.2 cm,蓝紫色。花期7—8月,果期9—10月。

根、茎、叶入药,有祛风解毒、消肿止痛之功效。

海州常山 *Clerodendrum trichotomum* 臭牡丹属

别名:臭梧桐、泡火桐

落叶灌木或小乔木,高可达8 m。嫩枝疏被黄褐色短柔毛,枝内白色中髓有淡黄色薄片横隔。叶对生,卵形、宽卵形、三角状卵形或卵状椭圆形,长5~16 cm,宽3~13 cm,先端急尖,基部宽楔形或截形,稀近心形,全缘或有波状齿,两面疏生短柔毛或近无毛,叶柄长2~8 cm,疏被黄褐色短柔毛。伞房状聚伞花序,顶生或腋生,花萼紫红色,5深裂,宿存,裂片卵形至卵状长圆形,先端尖,外面无腺点。冠筒部细,檐部5深裂,裂片长椭圆形,白色或带粉红色;雄蕊及花柱外露。核果扁球形,成熟时蓝紫色。花期6—9月,果期9—11月。

根、茎、叶、花入药,有祛风除湿、利尿清热、止痛、平肝降压之功效。

(78)唇形科 Labiatae

主要特征:

A. 常为一年生至多年生草本、半灌木或灌木。植物体常含油腺。根常纤维状。茎常四棱形。叶常单叶对生。

B. 花序聚伞状,3至多花,通常由两个二歧聚伞花序在节上形成轮伞花序,或多分枝为1对单歧聚伞花序,由上述花序组成顶生或腋生的总状、穗状或圆锥状的复合花序。

C. 花两性或退化成雌花两性花异株,两侧对称,花冠管多2唇形,上唇多直立,盔状。雄蕊4枚,2强,通常前对较长,后对较短;子房上位,4深裂,中轴胎座。

D. 常为小坚果4,干燥。种子单生于小坚果内,子叶与果轴平行或横生,微肉质,扁平或有褶,胚小。

本科约220余属,3500余种,分布于全球,但以东半球(地中海地区)为主。我国有98属,800余种。本科有经济价值的植物较多,其中很多为常用中药。

彩叶草 *Coleus biumei* Benth 彩叶草属

别名:五色草、洋紫苏、锦紫苏、老来少

多年生草本或亚灌木,作一年生栽培。株高30~50 cm,茎四棱,基部木质化。叶对生,卵形或圆形,质薄,有深粗齿,长尖,叶色有黄、红、紫、橙、绿等色。花型小,穗状轮伞花序自枝顶抽生而出,长15~30 cm。小坚果平滑,种子千粒重0.15 g,寿命4—5 a。

原产印度尼西亚,在我国南北各地均作盆花栽培。可供夏秋花坛布置,亦是优良的小型观叶盆花。

益母草 *Leonurus heterophyllus* 益母草属

一年生或二年生草本,高60~120 cm,有倒向糙伏毛。基生叶近圆形,叶缘5~9浅裂,有长柄;中部叶掌状3深裂,裂片矩圆形;花序上的叶呈条形或条状披针形,全缘或具稀少牙齿。轮伞花序腋生,花萼钟形,5齿,前2齿靠合;花冠淡红色或紫红色,二唇形,冠筒内有毛环,上唇外有毛,全缘,下唇3裂,中裂片倒心形;雄蕊4,二强,小坚果长圆状三棱形。花期6—8月,果期7—9月。

全草入药,具有活血,祛瘀,调经,消水的功效。

宝盖草 *Lamium amplexicaule* 野芝麻属

别名:珍珠莲、接骨草

多年生草本。根膨大,密生长须根。茎直立,四棱形,绿色或紫红色,高 25~40 cm,不分枝或由根部分枝,被白色柔毛,基部略木质化。叶卵状椭圆形或狭椭圆形,长 4~9 cm,宽 1.5~4 cm,先端钝尖,基部楔形,下延,缘具不整齐的粗锯齿,密被白色缘毛,表面绿色,被白色糙伏毛或有时近无毛,背面淡绿色或有时呈紫红色,被白色糙伏毛;叶柄短,密被白色糙毛。花序由多数轮伞花序聚集于茎顶呈穗状花序,长 3~5 cm;苞片大,卵形,有时呈紫红色,被白色长毛;花萼漏斗状钟形,长 7~8 mm,5 裂,裂片锐尖,外面被毛;花冠紫色或蓝紫色,长 1.6 cm,外面和内面均被柔毛,冠筒基部具毛环,上唇短,直立,先端圆形,微凹,下唇增大,伸长,3 裂,中裂片大,先端微缺,2 侧裂片长圆形;雄蕊 4 枚,2 强,微外露,花丝无毛,着生于花冠的喉部;花柱无毛,柱头 2 浅裂,较雄蕊短;子房 4 裂,无柄,无毛;花盘环状,裂片不明显,前面裂片呈指状膨大。小坚果长圆形或卵状三棱形,背部具网状皱纹,果脐大,几占整个腹面。花期 4—8 月,果期 7—9 月。

全草入药,治肺热咯血、跌打损伤、扁桃腺炎、咽喉炎等症。

夏至草 *Lagopsis supina* 夏至草属(如图 3.19 所示)

别名:夏枯草

多年生草本。具圆锥状主根。茎铺散或有时直立,高 20~90 cm,绿色或紫红色,从基部分枝,被短柔毛。越冬的基生叶圆形或肾形,长 4.5~5.5 cm,宽 4~5 cm,先端圆形,基部深心形,缘具粗圆齿,两面均被伏贴毛,具长柄,茎生叶较小,圆形或卵状长圆形,通常 3 中裂,长 1.5~3 cm,宽 1~2.5 cm,先端钝圆,基部多楔形,缘具不整齐的粗圆齿,表面绿色,被短柔毛,背面淡绿色,被短柔毛和白色腺点;叶柄长 1~1.5 cm。轮伞花序疏散,腋生,每轮 8~16 花;苞片针状,长约 4 mm,被短柔毛;花萼钟状,长 4~5 mm,具明显的 5 脉,外面被短柔毛,内面无毛,先端 5 裂,不相等,下唇 2 裂片稍大,先端呈芒状;花冠白色,长 7~8 mm,外面密被长柔毛,上唇直立,长圆形,内面有紫色条纹,下唇 3 裂,中裂片宽椭圆形,花冠管内被短柔毛;雄蕊 4 枚,内藏,无毛,花药卵圆形,2 室,花柱无毛,柱头 2 浅裂;花盘平顶。小坚果褐色,倒卵状长圆形,具 3 棱,有鳞秕。花期 4—6 月,果期 6—7 月或于花后逐渐成熟。

全草入药,治妇科疾病和动脉硬化及高血压等。

荆芥 *Nepeta cataria* 荆芥属

别名:薄荷、小荆芥、香薷

多年生直立草本。根粗壮,木质化。茎高 40~150 cm,基部圆柱形,木质化,坚硬,中、上部四棱形,绿色或有时紫色,被倒向的白色短柔毛。叶卵状三角形,长 2~8 cm,宽 1~4.5 cm,先端钝尖,具短尖头,基部心形,缘具粗钝圆齿,表面暗绿色,被白色短柔毛,背面淡绿色,被白色短柔毛和黄色发亮的腺点;叶柄长 1~4 cm,密被白色短柔毛。轮伞聚伞花序多花,多数于茎顶或侧枝聚集成间断的假穗状花序;花序下部苞片叶状,向上缩小成披针形,小苞片钻状,被短柔毛;花萼筒状,长约 6 mm,外面被长柔毛和散生发亮的黄色腺点,5 裂不相等,上唇 3 裂片较长,下 2 裂片较短,裂片狭三角形,先端芒状;花冠白色,长 10 mm,上唇长圆形,先端微凹,

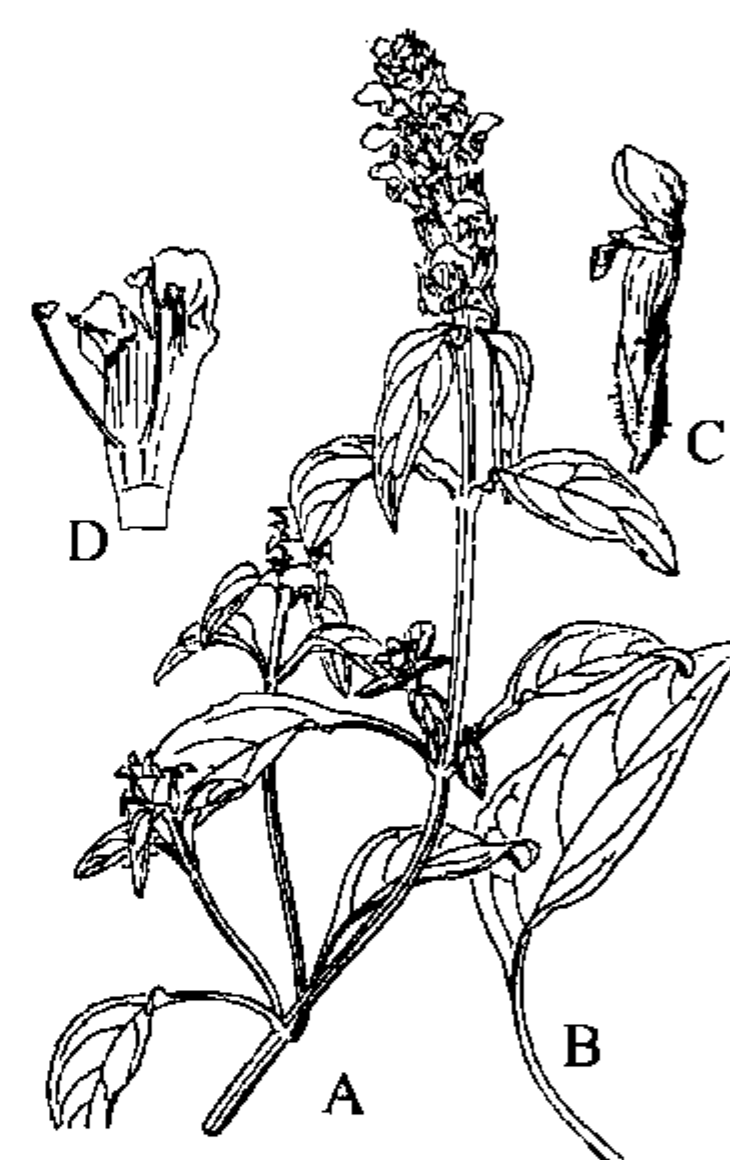


图 3.19 夏枯草

(*Prunella vulgaris* L.)

A、B. 植株 C. 花 D. 雄蕊群

下唇3裂,有紫色斑点,中裂片圆形或近肾形,边缘具粗齿,2侧裂片小,全缘;雄蕊4枚,2强,微外露,花丝无毛,花药叉开;花柱无毛,柱头2裂,外露。小坚果长圆状卵形,褐色,腹面具棱,无毛,具小疣点。花期6—9月,果于花后逐渐成熟。

栽培供药用,全草用于防治感冒。欧洲民间用治胃病、贫血等;芳香油用作化妆品香料。

薄荷 *Mentha haplocalyx* 薄荷属

别名:土薄荷、水薄荷、鱼香草

多年生草本,下部倾卧匍匐,茎节有须根,上部直立,分枝或不分枝。高30~110 cm。茎绿色或紫红色,被倒向长硬毛。叶多卵圆形,长圆状披针形或椭圆状披针形,长2.5~7 cm,宽0.9~3 cm,先端钝尖,基部楔形渐狭,缘具锐锯齿,表面暗绿色,背面淡绿色,两面均被具节长毛和腺点,极稀近无毛;具短柄或茎上部叶近无柄,被长硬毛。轮伞花序多花,着生于枝端的叶腋,具长3~6 mm的总花梗或有时近无梗;苞片披针形至线形,被长毛和腺点;花梗纤细,被长毛;花两性;花萼管状钟状,长3~4 mm,5裂片近相等,钝三角形,10脉或更多,外面被长毛及腺点,内面无毛;花冠淡蓝紫色、淡粉红色或有时近白色,长4~6 mm,外面被柔毛及腺点,内面仅喉部以下具短柔毛,4裂,上面裂片较大,先端2浅裂,下面3裂片长圆形,近相等;雄蕊4枚,2强,外露,花丝无毛,花药2室,卵圆形;花柱较雄蕊长,无毛,柱头2裂相等,向外反曲;花盘4裂片相等。小坚果卵圆状球形,微小,淡黄褐色,密被小凹点。花期7—10月,果于花后逐渐成熟。

含有芳香油,名薄荷油,为轻工业、医药方面的重要原料;全草入药、治感冒发热、喉痛、目赤痛、皮肤风疹搔痒、麻疹不透等症,且有驱风兴奋、发汗等功效;此外对痈、疽、疥、癣、漆疮亦有效;幼茎尖可作蔬菜,叶可作清凉饮料和调味品。

西洋红 *Salvia splendens* Ker.-Gawl. 鼠尾草属

别名:一串红、象牙红、墙下红

半灌木状草本。茎高达90 cm。叶片卵圆形或三角状卵圆形,长2.5~7 cm,下面具腺点;叶柄长3~4.5 cm。轮伞花序具2~6花,密集成顶生假总状花序;苞片卵圆形,大,花前包裹花蕾,顶端尾状渐尖;花萼钟状,红色,花后增大,外被毛,上唇三角状卵形,下唇二深裂;花冠红色至紫色,稀白色,筒状,上唇直伸,顶端微缺。小坚果椭圆形,顶端有不规则少数皱襞,边缘有厚而狭的翅。

(79) 茄科 Solanaceae

主要特征:

A. 多为草本或灌木,直立、匍匐或攀援状,无刺或具皮刺。叶常互生,无托叶。

B. 花单1,两性,簇生或组成聚伞花序或总状花序;花萼常5裂,宿存;花冠漏斗状、钟状或辐状,5裂,整齐。

C. 雄蕊常5枚,与花冠裂片互生;顶孔或纵缝开裂,子房上位,常2心皮结合,2室,花柱线形,柱头头状。

D. 浆果或蒴果,盖裂或瓣裂。种子多数,胚直立或环状弯曲,含胚乳。

1) 灌木;浆果 枸杞属 *Lycium*

1) 绝大多数草本。

2) 聚伞花序。

3) 花冠漏斗状,筒状、钟状,花萼花后增大;蒴果。

4) 果萼广卵状,完全包被果实 泡囊草属 *Physochlaina*

- 4) 果萼筒状或杯状, 不完全包围果实 烟草属 *Nicotiana*
- 3) 花冠辐状, 花药围绕花柱, 花萼花后不增大或稍增大; 浆果。
- 5) 常为单叶(仅马铃薯为复叶) 茄属 *Solanum*
- 5) 常为羽状复叶 番茄属 *Lycopersicon*
- 2) 花单生或 2 至数朵簇生叶腋。
- 6) 花萼在果时显著增大, 完全包围果实。
- 7) 果萼无纵肋 散血丹属 *Physalium*
- 7) 果萼成膀胱状, 有 10 纵肋 酸浆属 *Physalis*
- 6) 花萼在果时不显著增大, 不包果实或仅宿存果实基部。
- 8) 花冠辐状; 浆果 辣椒属 *Capsicum*
- 8) 花冠长漏斗状; 蒴果 曼陀罗属 *Datura*

① 枸杞属 *Lycium*

枸杞 *Lycium chinense* Mill.

别名: 狗牙根

灌木, 高达 1.5 m。枝细长, 常弯曲下垂, 有棘刺。叶互生或在短枝上簇生, 狭卵形或卵状披针形, 长 1.5~5 cm, 宽 1~2 cm。花单生或 2~4 朵簇生叶腋; 花萼钟状, 3~5 齿裂; 花冠紫红色, 漏斗状, 裂片与筒近相等; 雄蕊 5, 花丝基部密生绒毛。浆果卵形或长椭圆状卵形, 红色。花期 7—8 月, 果期 8—10 月。各地均产。果称枸杞子; 根皮称地骨皮。

② 烟草属 *Nicotiana*

烟草 *Nicotiana tabacum* L.

别名: 烟叶

一年生草本, 高 0.5~1.5 m, 全株被腺毛。叶互生, 长椭圆形, 顶端渐尖, 基部渐狭而抱茎。圆锥花序顶生, 花萼 5 浅裂, 裂片披针形; 花冠长管状漏斗形, 淡红色或白色, 外面有毛。蒴果, 熟后 2 瓣裂, 花果期 5—10 月。原产南美。河南及全国普遍栽培。

③ 茄属 *Solanum*

龙葵 *Solanum nigrum* L.

别名: 老鸦眼、小孩拳

一年生草本, 高 30~90 cm, 多分枝。叶卵形。蝎尾状花序腋外生。花萼杯状, 5 浅裂, 花冠白色, 5 深裂, 雄蕊 5, 子房卵形, 花柱中下部有白色绒毛。浆果球形, 直径约 8 mm, 熟时黑色。种子卵形, 压扁状。花果期 9—10 月。河南省广布。

马铃薯 *Solanum tuberosum*

别名: 洋芋、土豆

一年生草本, 植株无刺, 有扁圆形地下块茎, 叶为奇数羽状复叶, 白色或蓝紫色花冠幅状, 花药短而厚。原产南美洲。河南省各地有栽培。

茄 *Solanum melongena* L.

别名: 茄子

草本或半灌木, 全株具星状柔毛。叶大互生, 叶基偏斜, 背面被较密星状柔毛; 叶柄较长。花后常下垂; 蓝紫色辐状花冠; 浆果较大, 光滑, 具宿萼。花期 5—8 月, 果期 7—9 月。原产亚洲热带, 各地均栽培。

④ 番茄属 *Lycopersicon*

番茄 *Lycopersicon esculentum* Mill.

别名:西红柿

草本,全身具柔毛和腺毛。羽状复叶,边缘缺刻状齿,小叶片卵形或长圆形。花黄色,3~7朵生于聚伞花序上,腋外生;萼片5~6裂,花冠辐状,5~7深裂,雄蕊5~6枚。浆果扁球形或近球形,熟后红色或黄色。花果期5—9月。原产南美洲。全国各地栽培。

⑤酸浆属 *Physalis*

酸浆 *Physalis alkekengi* Linn.

别名:红姑娘

多年生草本;茎基部常生匍匐根。叶互生,波状全缘或具粗齿。花冠白色,花梗及萼片密生柔毛;果萼卵球状,红色,被柔毛。浆果红色,球形,直径10~15 mm,各地均产。

⑥辣椒属 *Capsicum*

辣椒 *Capsium annuum* L.

别名:辣子

一年生草本,灌木状。叶常为卵状披针形;花单生叶腋或枝腋,花柄下垂;花萼杯状,有5小齿;花冠白色或青黄色,5裂。浆果直立或下垂,长指状,顶端尖而稍弯,少汁液,果皮和胎座间有空腔,熟后红色。花果期5—11月。原产南美洲,我国各地普遍栽培植物。

⑦曼陀罗属 *Datura*

曼陀罗 *Datura stramonium* L.

别名:酒醉花、闹羊花、醉心花、老鼠刺

一年生草本,高1~2 m。叶宽卵形,长8~18 cm,宽4~13 cm,渐尖,基部不对称,边缘有不规则波状浅裂,脉上疏生短柔毛。花常单生,花冠漏斗状,长6~10 cm,直径3~5 cm,上面白色或紫色,雄蕊5,子房卵形,不完全4室。蒴果直立,卵状,成熟后从顶端4瓣裂,表面有坚硬不等长的刺,种子多数。花果期7—11月。生于荒野,路边,村宅,全草有毒。可栽培,供观赏用。叶、花和种子均入药,作麻醉剂、镇痛剂及瞳孔放大剂多用以治疗喘息等症。种子油可制肥皂和掺合油漆用。

⑧碧冬茄属 *Petunia*

矮牵牛 *Petunia hybrida*

别名:碧冬茄、杂种撞羽朝颜

为多年生草本植物。植株高15~40 cm,多分枝,茎秆绿色。叶对生,椭圆形,长3.5~5 cm,宽2~3.5 cm,纸质,深绿色,全缘;全株具白色腺毛,手感粘重。花单生于叶腋,花冠漏斗状,花直径4~7 cm,开花多,色彩艳丽、丰富,有白色、红色、紫红色、蓝色和杂色,杂交种还具有香味,花期长;种子细小,银灰色至黑褐色。花期全年。

原产欧洲。庭院栽培或盆景花卉。

矮牵牛园艺品种繁多,从株型上可分为高生种、矮生种、丛生种、匍匐种;从花型上可分为大花、小花、波状、锯齿、重瓣、单瓣;从花色上可分为紫红、鲜红、桃红、蓝紫、白和复色等。适于室内栽观赏,或吊盆栽植。

(80)玄参科 Scrophulariaceae

主要特征:

A. 常为草本,木本常有星状毛。单叶多对生,无托叶。

B. 花两性,单生或集成腋生或顶生的总状花序、穗状花序、有时为聚伞花序或聚伞状圆锥

花序,花萼5裂,宿存,花冠合生,通常2唇形。

C. 雄蕊常为4枚,2强,花药2室,或1室退化;子房上位,无柄,2室,胚珠多颗,中轴胎座,花柱单一。

D. 蒴果,常有宿存的花柱,种子多粒,微小,有胚乳。

地黄 *Rehmannia glutinosa* 地黄属(如图 3.20 所示)

别名:胡面莽、婆婆奶、粘地黄

多年生直立草本,高15~30 cm,全株密被白色长腺毛。根肉质,肥厚,纺锤形或圆柱形,鲜时黄色,干后浅灰色。茎单生或由基部分枝。叶多基生,莲座状,倒卵形至长椭圆形,长3~10(15) cm,宽1~3.5(6) cm,先端钝,基部渐狭下延至叶柄,缘具钝或尖锯齿,表面具皱纹,叶缘及叶脉上腺毛较密,叶柄长1~2 cm,茎生叶远比基生叶小。总状花序顶生,有时自茎基部着花;苞片下部的大,比花梗长,有时叶状,上部较小,花稍下垂,花萼坛状,先端5裂,裂片反折,后面1片略长;冠筒筒状,微弯,紫红色,长约4 cm,内面黄色有紫斑,下部渐狭,中部以上渐宽,檐部唇形,开展,上唇2裂,裂片反折,下唇3裂,裂片伸直,长方形,先端微凹;雄蕊4枚,着生于冠筒内,花药平展,子房上位,2室,花后渐变1室,花柱细长,柱头头状,2浅裂。蒴果卵形,长约1 cm,先端尖,花柱宿存,外面包以宿存花萼;种子多粒,卵形,淡棕色。花期4—5月,果期6月。

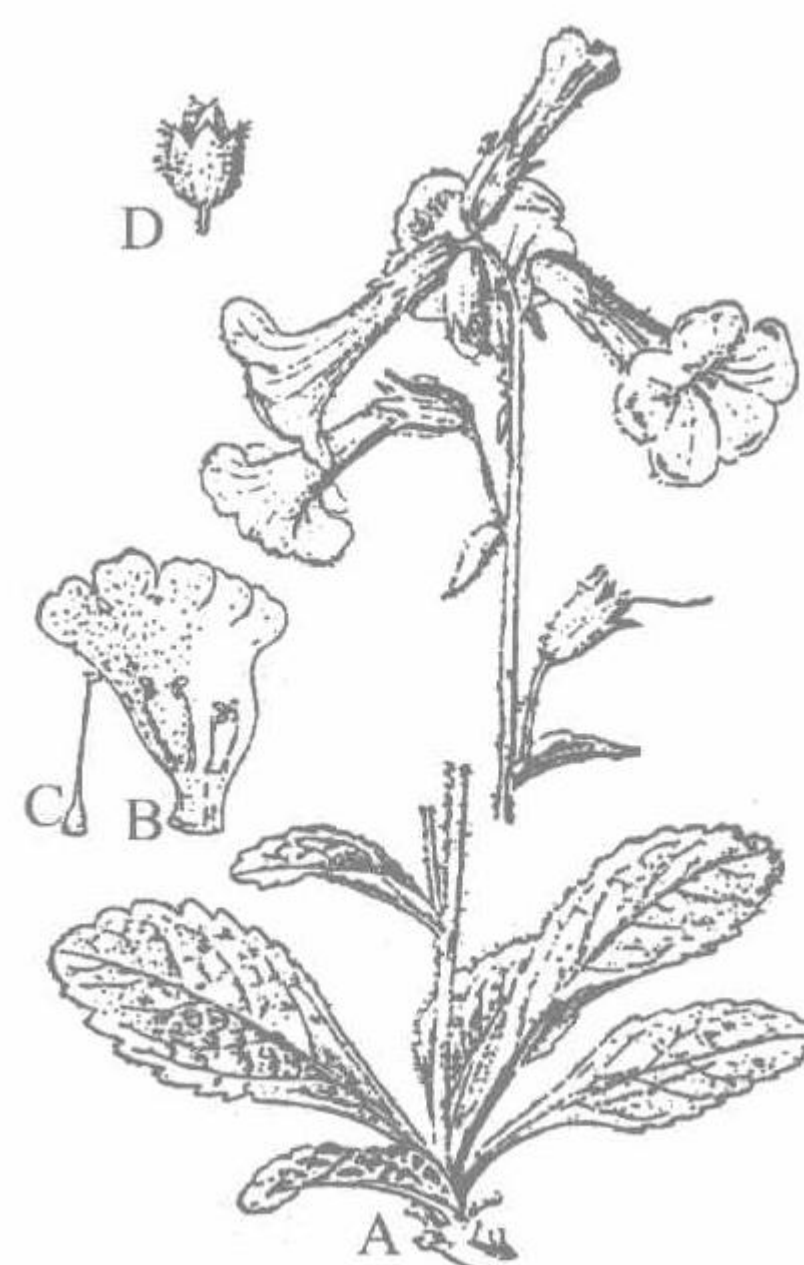


图 3.20 地黄

(*Rehmannia glutinosa* Libosch)

A. 植株 B. 花冠 C. 雌蕊群 D. 花萼、果实

根及根茎入药,味酸涩性凉;外用鲜品捣烂敷患处。

金鱼草 *Antirrhinum majus* L.

别名:龙口花、龙头花、洋彩雀

多年生直立草本,高30~60(80) cm。茎基部有时木质化,无毛。中上部被腺毛,单生或有分枝。叶下部的对生,上部的常互生。披针形至长圆状披针形,长2~6 cm,宽2~8 mm,先端急尖,基部楔形,全缘,具短柄。总状花序顶生,长达20 cm,密被腺毛,花梗长5~7 mm。苞片长卵形;花萼与花梗近等长,5深裂,裂片卵形,钝或急尖,花冠颜色多种,红色、紫色至白色,长3~5 cm,基部在前面下延成兜状,上唇直立,宽大,2半裂,下唇3浅裂,在中部向上唇隆起,封闭喉部,使花冠呈假面状。雄蕊4枚,2强。蒴果卵形,长约15 mm,被腺毛,先端孔裂。花期5—10月,果期7—10月。

原产南欧地中海沿岸及北非。栽培容易、花期长、花色美丽,是庭园中常见的花卉。全草入药,有清热凉血、消肿之功效,治痈疮肿毒、跌打扭伤等症。

泡桐 *Paulownia tomentosa* 泡桐属

别名:毛泡桐、桐

乔木,高可达15(20) m,胸径1 m。幼枝绿褐色至黄褐色,被长腺毛及分枝毛,具椭圆状亚圆形的皮孔,二年生枝褐色。叶对生,叶的形状、被毛的种类及多少随叶在枝上位置的不同而有变化;近枝端的新叶密被黄褐色毛,向下则稍少,其下成长叶为卵形至宽卵形,长17~30 cm,宽12~28 cm,先端急尖或突短渐尖,基部心形,全缘或3~5浅裂,表面具疏柔毛、腺毛及分枝毛,背面密被树状分枝毛,毛具长总梗及细长的分枝;下部的叶其背面多具直伸的毛及腺毛,壮枝上的叶大,叶缘常具5裂及不规则的小齿牙,毛稀少,两面均具粗而不分枝的长毛;

叶柄长 9~21 cm,被腺毛及分枝毛。聚伞状圆锥花序长 40~60(80) cm,金字塔形,密被绵状毛;聚伞花序的总花梗长 8~25(30) mm,常着 3~5 花;花梗与总花梗近等长,花萼浅钟形,长 10~17 mm,基部圆,先端 5 裂,裂片先端钝圆,裂深为花萼长的 1/3~3/5,花冠钟形,淡紫色至蓝紫色,长 5~7 cm,基部宽 8~10 mm,以上向前弓曲,骤然膨大,中部径约 13~23 mm,腹部具 2 纵褶,檐部宽约 4.5 cm,花冠外面常被长硬毛及腺毛,少数为树状毛,内面近无毛,具紫色条纹及斑点,并于纵褶处具 2 黄色带;雄蕊长 2~2.5 cm;雌蕊较雄蕊稍长,子房卵圆形,具腺。蒴果卵形、长卵形至卵圆形,长 3~4 cm,径 2~2.7 cm,先端喙长 3~4 mm,果皮薄、脆、具粘质;种子长圆形,连翅长约 3 mm,宽 2.5 mm。花期 4—5 月,果期 10 月。

桐材可供做建筑,家具,农具,手工艺品,乐器,航空器材,车船衬板,及胶合板等。叶,花常做饲料,肥料。叶,花,果,树皮及木材等亦可入药。

婆婆纳 *Veronica didyma* 婆婆纳属

别名:仙桃草、小对经草

一年生草本。主根伸长,须根纤细。茎基部多分枝成丛,纤细,匍匐或上升,多少被柔毛,高 10~30 cm。叶在茎下部对生,上部互生,三角状圆形或卵圆形,长 5~10 mm,先端钝圆或微尖,基部楔形,缘具 7~9 个钝锯齿,表面粗糙,背面被柔毛,具短柄。花呈顶生总状花序;苞片叶状,互生,与花梗近等长;花梗结果后向下反折,花萼 4 深裂,裂片卵形,果期长达 5 mm,花冠淡紫色,4 深裂,裂片钝,径 4~8 mm,筒部极短,雄蕊 2 枚,内藏,花柱与凹口齐或略超过。蒴果近肾形,稍扁,密被柔毛,脊处混有腺毛,比宿存花萼略短,宽 4~5 mm,凹口成直角,裂片先端圆,脉不明显;种子舟状,背面有波状纵皱纹。花期 3 月,果期 4—5 月。

春季采全草做猪饲料。

波斯婆婆纳 *Veronica persica* 婆婆纳属

别名:阿拉伯婆婆纳

一年至二年生草本,有柔毛。茎自基部分枝,下部伏生地面,斜上,高 10~30 cm。叶在茎基部对生,上部互生,卵圆形、卵状长圆形,长、宽约 1~2 cm,边缘有钝锯齿,基部圆形,无柄或上部叶有柄。花单生于苞腋,苞片呈叶状;花萼 4 深裂,长 6~8 mm,裂片狭卵形;花冠淡蓝色,有放射状深蓝色条纹;有花柄,长 1.5~2.5 cm,长于苞片。蒴果 2 深裂,倒扁心形,宽大于长,有网纹,两裂片叉开 90 度以上,裂片顶端钝尖,宿存花柱超出凹口很多;种子舟形或长圆形,腹面凹入,有皱纹。花期 2—5 月。

为重要入侵物种。全草药用,治肾虚腰痛、风湿疼痛、久疟。

通泉草 *Mazus japonicus* (Thunb.) O. Kuntze 通泉草属

别名:六角定经草、白仔菜、脓泡药、汤湿草、猪胡椒、野田菜、鹅肠草、绿蓝花、五瓣梅、猫脚迹、尖板猫儿草

一年生或越年生草本,高 5~30 cm。茎自基部分枝,直立或倾斜。叶大部分基生,茎上叶对生或互生,倒卵形至匙形,边缘有不规则的粗齿,基部下延成带翅的柄。花序总状顶生,花茎占茎的大部,叶较少,有时仅 1~2 叶;花萼钟状 5 裂;花冠淡蓝紫色和白色,唇形,上唇短直,2 浅裂,下唇 3 裂,中裂片倒卵圆形,平头。蒴果球形,无毛,稍露萼外;种籽长圆形。

(81)紫葳科 Bignoniaceae

主要特征:

A. 多为木本。单叶或复叶,对生或轮生,有时先端的小叶呈卷须状。

B. 花两性,常大而美丽;聚伞、圆锥或总状花序,顶生或腋生,常有苞片和小苞片,花冠钟

状、漏斗状或管状,檐部5裂,裂片常偏斜,常呈2唇形。

C. 雄蕊5枚,内藏或外露,着生于花冠基部,与裂片互生,花丝丝状,基部常粗大,花药2室,纵裂;子房1~2室,胚珠多数,倒生;柱头2裂。

D. 蒴果,室背或室轴开裂,种子多数,扁平,常有翅无胚乳。

1) 木本,叶对生或三叶轮生。

2) 乔木,单叶,能育雄蕊2枚 梓属 *Catalpa* Scop.

2) 藤本,复叶,能育雄蕊4枚 凌霄属 *Campsis* Lour.

1) 草本,叶互生 角蒿属 *Incarvillea* Juss.

①梓属 *Catalpa* Scop.

楸树 *Catalpa bungei* C. A. Mey.

落叶乔木。叶对生,三角状卵形至宽曰状椭圆形,全缘。总状花序伞房状;粉红或白色花冠,内面具紫斑。条形蒴果。种子两端有毛。各地均产。

灰楸 *Catalpa fargesii* Bur.

叶卵形;幼枝、花序、叶柄及叶下面均密披淡黄色星状毛。

梓树 *Catalpa ovata* G. Don

别名:河楸

落叶乔木。叶对生,宽卵形或近圆形,长10~25 cm,宽7~25 cm,先端3至5浅裂,全缘;叶柄长6~14 cm。圆锥花序;花冠黄白色,内面有紫斑,长约2.5 cm。蒴果果瓣宽。产于各地或栽培。

②凌霄属 *Campsis* Lour.

凌霄花 *Campsis grandiflora* (Thunb.) Loisel.

别名:女葳花、紫葳

落叶藤本,具少数气根或有时无气根。奇数羽状复叶,小叶7~9(11)片,卵形至卵状披针形,长3~6 cm,宽1.5~3 cm,先端渐尖,基部宽楔形至稍圆形,缘具锯齿,两面均无毛,两小叶柄间具束毛。为大型、疏散的顶生聚伞花序或圆锥花序;花萼长3~3.3 cm,萼筒长1.3~1.5 cm,5深裂,裂片披针形,长约1.7 cm,花冠外部常为橙黄色,内部深红色,漏斗状钟形,较短而宽,长可达6.5 cm,径约5 cm,筒部长4~4.5 cm,檐部径约7~8 cm,5裂,裂片等大,圆形,长1.5~2 cm。蒴果长如豆荚,2瓣裂,先端钝;种子多数,扁平,具透明的翅。花期6—8月,果期10—11月。

常栽培作绿化及药用树种,茎、叶、花等均可入药,茎叶有益气之功效,花常用为通经利尿药,有清血消炎之功效。

③角蒿属 *Incarvillea* Juss.

角蒿 *Incarvillea sinensis* Lam.

草本,高达80 cm。叶互生,2~3回羽状细裂,形态变异较多,长4~6 cm。总状花序;小苞片绿色;花萼钟状,绿色带紫红色;花冠粉红色,钟状,长约4,裂片圆形;花药成对靠合;蒴果浅绿色,种子四周具透明的膜质翅。花期5—9月,果期10—11月。

(82) 胡麻科 Pedaliaceae

主要特征:

A. 常草本,具腺毛。单叶对生。

B. 花出于叶腋,单生或聚伞花序(常具3花),柄的基部,具1~2特殊腺体(变形的花),两

性,萼片5,花冠常广筒形,5裂,稍二唇形。

C. 雄蕊4,二强,着生于花冠(后方第5枚退化为假雄蕊)。子房上位,2室,或因假隔膜隔成4室,每室有一至多数倒生胚珠。

D. 蒴果或坚果。

有14属,约50种,产热带及亚热带;我国有2属2种。

1)水生;子房下位,具能育雄蕊2个;蒴果不开裂,具刺状附属物 1. 茶菱属 *Trapella* Oliver

1)陆生;子房上位,具能育雄蕊4个;蒴果开裂,无刺状附属物 ... 2. 胡麻属 *Sesamum* L.

①茶菱属 *Trapella* Oliver 约2种,我国1种,河南1种。

茶菱 *T. sinensis* Oliver

多年生浮水草本。根状茎具多数须根。浮水叶肾状卵形至心形,叶缘具小圆齿;沉水叶披针形。花单生叶腋,花萼5裂。花冠筒状漏斗状,白色或淡红,裂片唇形。子房2室,下室具胚珠2个。蒴果有翅且具5个细刺。种子1个,具钩状附属物。花期8—9月,果期10—11月。生湖泊或静水塘中。

②胡麻属 *Sesamum* L. 约30种,我国种植1种,河南普遍栽培。

胡麻 *S. indicum* L.

别名:芝麻、脂麻

一年生草本。茎直立,四棱。花单生或2至3朵簇生于叶腋。花冠筒状,白色或淡紫色。蒴果。种子多数,白色、黑色或浅黄色。花期7—8月,果期8—9月。原产非洲,河南普遍栽培。

种子黑色或白色,含脂肪油45%~60%,供食用或工业用。黑芝麻用于医药可补血、润肠、通乳,主治贫血、便秘、乳水不足。

(83)车前科 *Plantaginaceae*

主要特征:

A. 草本。单叶常基生,基部常呈鞘状,叶脉近平行。

B. 穗状花序,花小,两性,辐射对称;花冠干膜质。

C. 雄蕊多为4枚,着生于冠筒内,与花冠裂片互生,花丝细长,花药纵裂,2室,子房上位,1~4室,每室有1至多数胚珠,中轴或基底胎座,花柱单生。

D. 常蒴果,种子1至多粒,胚直立。

车前 *Plantago asiatica* L. 车前属

别名:车轮菜、猪耳朵、牛舌头棵

多年生草本,高20~60 cm,有须根。叶直立光滑,卵形或宽卵形,长4~12 cm,宽4~9 cm,顶端圆钝,叶柄长5~22 cm。穗状花序生于花葶顶端;苞片宽三角形,较萼裂片短,花苞片与萼片均有绿色宽龙骨状突起;花冠裂片披针形,长1 mm,绿白色。蒴果:种子4~8个,长1.7~2.7 mm,腹面明显平截,长圆形,黑棕色。花期5—7月,果期7—9月。产全国各地。全草和种子入药,有清热利尿作用。

大车前 *Plantago major* L. 车前属

别名:猪耳朵棵、牛舌头棵

多年生草本,须根。种子8~16个,长0.8~2 mm,腹面多棱角,黄褐色或黑褐色。花期5—8月,果期7—10。产全国各地。多年生草本。高20~60 cm,根状茎粗短,具多数须根。叶基生,卵形或宽卵形,长7~12 cm,宽4~7.5 cm,先端钝圆,基部下延,全缘或有波状钝齿,

被柔毛或近无毛;叶柄长 5~11 cm。花葶 2~7 条,直立,长 13~26 cm,穗状花序;花小,密生,苞片卵形,较花萼短;花萼无柄,裂片椭圆形,长 2.5~3 mm,苞片和萼片均有绿色龙骨状突起;花冠裂片椭圆形或卵形,长约 1.2 mm;雄蕊 4 枚,外露;子房球形或椭圆形,花柱细长。蒴果圆锥形,长 3~4 mm,周裂;种子 8~16 粒,棕黑色。花期 5—8 月,果期 7—10 月。

全草入药,有利尿作用;种子有镇咳、祛痰、止泻的功效。

平车前 *Plantago depressa* Willd. 车前属

别名:猪耳朵棵

一年生草本,高 5~20 cm,具主根。叶基生,直立或平铺,椭圆形、椭圆状披针形或卵状披针形,长 5~10 cm,宽 1~3 cm,缘具不规则牙齿;纵脉 5~7 条;叶柄长 1.5~3 cm,基部具宽叶鞘和叶鞘残余。花葶少数,弧曲,长 5~18 cm,疏生柔毛;穗状花序,长 5~10 cm,先端花密生,下部花较疏;苞片三角状卵形,和萼片均有龙骨状突起;花萼裂片椭圆形;花冠裂片卵形或椭圆形,先端有浅齿;雄蕊 4 枚,外露。蒴果圆锥状,长 3 mm,周裂;种子 4~5 粒,长圆形,长 1.5 mm,黑色。花期 5—7 月,果期 7—9 月。多年生草本。有圆柱状主根。茎极短。蒴果圆锥形,果皮薄膜质,周裂;种子 5 个,长圆形,棕黑色。花期 4—7 月,果期 7—9 月。产全国各地。

全草入药,有镇咳、利尿的功效。种子有利水清热、止泻、明目作用。

(84) 茜草科 Rubiaceae

主要特征:

A. 茎直立、匍匐状或攀援状;枝有时具刺。单叶具柄;托叶变异很大;叶片对生或轮生,通常全缘。

B. 花常两性,辐射对称。花萼筒与子房合生,花冠筒状、漏斗状、高脚碟状或辐状,常 4~6 裂。

C. 雄蕊与花冠裂片同数而互生,花药常 2 室,纵裂;子房下位,2 室为多;花柱丝状,柱头 1~10 裂,胚珠每室 1 至多颗。

D. 蒴果、浆果或核果。种子多数具胚乳。

1. 非草本。花萼裂片不扩大成叶状。

2. 子房每室具多数胚珠 1. 梔子属 *Gardenia* Ellis

2. 子房每室具一个胚珠。

1. 草本。叶轮生。

3. 果肉质。花 4 或 5 基数 2. 茜草属 *Rubia* L.

3. 果干燥。花 4 基数 3. 拉拉藤属(猪殃殃属) *Galium* L.

① 梔子属 *Gardenia* Ellis

梔子 *Gardenia jasminoides* Ellis.

别名:山梔、黄梔子

常绿灌木。小枝披硬毛。叶对生或轮生,形状和大小通常有很大差异,常椭圆状倒卵形或矩圆状倒卵形,全缘,仅下面脉腋有簇毛;托叶鞘状。花单生,白色,芳香,花萼长 2~3 cm,裂片 5~7,条状披针形;花冠高脚碟状,冠筒长 3~4 cm。种子很多,嵌于肉质胎座上。果实黄色,卵形至长椭圆形,有翅棱。

② 茜草属 *Rubia* L.

茜草 *Rubia cordifolia* Linn

别名:涩拉秧、红根草

草质攀援藤本；小枝，叶柄均具倒生小刺。叶常4片轮生，硬纸质，卵形至卵状披针形，长2~6(9) cm，宽1~4 cm，全缘，边缘具倒刺，两面被刺状糙毛；叶柄长1~8 cm。聚伞圆锥花序；萼筒近球形；花冠黄白色至白色，辐状，裂片5。果近球形，黑色，直径约5 mm。

③拉拉藤属(猪殃殃属) *Galium* L.

四叶葎 *Gdium bungei* Steud.

多年生草本；茎四棱，丛生，高达40 cm，疏生皮刺。叶4片轮生，卵状长圆形或披针状长圆形，长5~25 mm，宽2~10 mm，先端急尖，基部楔形，1脉，两面具短刺毛。聚伞花序；花黄绿色或淡绿色，直径约2 mm；果黑色，近球形，直径1~2 mm，常双生。

猪殃殃 *Galium aparina* Linn. *Var. tenerum* (Gren. et Godr.) Rchb.

蔓生或攀援状草本；茎四棱，沿棱、叶均有倒刺。叶常8(6)片轮生，线状倒披针形，全缘，上具白色细刺毛。聚伞花序；花小，黄绿色，4基数。各地均产。

全草供药用，具清热解毒、活血通络、消肿止痛之功效；主治阑尾炎、疮结、便血、尿血等症。

麦仁珠 *Galium tricornis* Stokes.

叶表面光滑；果实具瘤状凸起，果梗拱形下弯。各地均产。

④六月雪属 *Serissa*

六月雪 *Serissa japonica* (Thunb.) Thunb. Nov.

小灌木，高60~90 cm，有臭气，叶革质，卵形至倒披针形，顶端短尖至长尖，边全缘，无毛；叶柄短，花单生或数余丛生于小枝顶部或腋生，有被毛，边缘洪波状的苞片，花冠淡白色或白色，花期5—7月。

全株入药，治感冒、咳嗽、牙痛、咽喉炎、肝炎、肠炎、痢疾、高血压和偏头痛等。根含皂甙。

(85)忍冬科 *Caprifoliaceae*

主要特征：

A. 多为直立或缠绕灌木，常具颇柔软的木质部和大的髓心。叶对生，单叶或羽状复叶。

B. 花两性，辐射对称或两侧对称；聚伞花序或由聚伞花序排列成各种花序式，有时数花簇生。

C. 雄蕊4~5，着生于花冠筒上，与花冠裂片互生，花药纵裂；子房下位，胚珠每室1至多颗，倒生；花柱1，伸长或短，柱头头状，或先端2~5浅裂。

D. 常浆果或核果。种子种皮骨质，胚乳丰富。

本科15属，450余种，主要分布于北半球温带地区，多见于亚洲东部和美洲东北部，少数种类分布至南美洲，澳大利亚及新西兰。我国有12属，200余种。本科有不少种为重要中药材；有些种是提取芳香油的原料；还有少数种可供庭院栽培和室内盆栽观赏，有时可作绿篱，富有园艺价值。

1. 开裂的蒴果 1. 锦带花属 *Weigela* Thunb.

1. 浆果或核果。

2. 具1种子的瘦果状核果。

3. 果外面密生刺刚毛 2. 猬实属 *Kolkwitzia* Graebn.

3. 果外面无刺刚毛，但冠以宿存翅状萼。

2. 浆果或浆果状核果。

4. 浆果 3. 忍冬属 *Lonicera* L.

4. 浆果状核果 4. 荚蒾属 *Viburnum* L.

①锦带花属 *Weigela* Thunb.

锦带花 *Weigela florida* (Bge.) A/DC.

别名:山脂麻

落叶灌木,幼枝具2列短柔毛。叶对生,椭圆形至倒卵状椭圆形,长5~10 cm,宽3~7 cm,边缘有锯齿,两面被短柔毛。花单生或组成聚伞花序状,辐射对称,鲜紫玫瑰色;萼筒长12~15 mm,萼裂至中部或稍下,裂片披针形,长8~12 mm;花冠漏斗状钟形,长3~4 cm。蒴果长1.5~2 cm;种子近无翅。产于山区。

②荚蒾属 *Viburnum* L.

珊瑚树 *Viburnum odoratissimum* Ker. —Gawl. var. *awabukii* Zabel ex Ruml.

别名:法国冬青

常绿大灌木。叶对生,革质,光亮,椭圆形或长圆状倒卵形,长7~13(15) cm,宽3~5.5 cm,边缘具不明显的浅波状钝齿,两面无毛,下面脉腋有小窝孔。聚伞圆锥花序,宽4~13 cm;花冠白色,有时微红色,辐状。核果卵球形,长约8 mm,径5~6 mm,初为红色,后变黑色。栽培的园林绿化植物。

③忍冬属 *Lonicera* L. (如图 3.21 所示)

忍冬 *Lonicera japonica* Thunb.

别名:二花

缠绕木质藤本;幼枝密生柔毛和腺毛。叶对生,长圆状卵形、卵状椭圆形或卵状披针形,长3~8 cm,宽1.5~4 cm,全缘,幼时两面有毛,后上面变无毛。花双生于腋生的总花梗顶端;苞叶卵形,长达3 cm;花两侧对称;萼筒无毛,花冠长3~4 cm,初为白色,后变黄色,筒部与二唇形檐部近等长,上唇4裂片直立,下唇反曲。浆果球形,黑色。产于各地。

金银忍冬 *Lonicera maackii* (Rupr.) Maxim.

别名:金银木

落叶灌木,小枝中空。叶对生,卵状椭圆形至卵状披针形,长5~8 cm,先端渐尖,全缘,两面脉上有毛。总花梗腋生,短于叶柄,有腺毛;并生二花的萼筒分离;花冠初为白色,后变黄色,长10~20 mm,冠筒长为唇瓣的2至3倍,浆果暗红色,直径5~6 mm。产于山区。常栽培。



图 3.21 忍冬

(*Lonicera japonica* Thunb.)

A. 花枝 B. 花 C. 果实及苞片 D. 几种叶形

(86) 葫芦科 Cucurbitaceae

主要特征:

A. 藤本。茎匍匐或攀援,常有沟纹;卷须常螺旋状卷曲。叶互生,通常单叶或鸟足状小叶组成复叶。

B. 花多为单性,辐射对称,单生、簇生或组成各式花序;花萼、花冠均5裂。

C. 雄蕊3或5,花药在3枚雄蕊中常1枚1室,另2枚各2室,在5枚雄蕊中全为1室,药室通直、弓曲、S形折曲或多回折曲;子房由3心皮组成,侧膜胎座;柱头膨大,2~3裂。

D. 常为瓠果、浆果。种子多数常压扁。

冬瓜 *Benincaue hispiaa* Cogn. 冬瓜属

别名:白瓜

茎粗壮,多分枝,密被白色硬毛(干后为黄褐色);卷须2~4叉。单叶互生,具长叶柄,叶片肾状圆形,长、宽15~30 cm,5~7浅裂或中裂,裂片宽三角形或卵形,先端急尖,基部深心形,叶缘具波状齿或钝齿,两面稍粗糙,表面被疏柔毛,背面被硬毛,叶脉被面稍凸起,被毛。雄花梗长15~24 cm,被粗硬毛;花萼密被绢毛状长柔毛,裂片叶状有锯齿或披针形,长1~2 cm,两面均被毛;花冠裂片倒卵形,长、宽4~4.5 cm,先端钝或具刺尖,两面疏被柔毛,内面基部密被长毛;雄蕊离生,花丝基部稍扩大、粗糙,药室多回折曲。雌花梗较雄花短,长约5 cm,子房卵形或椭圆形,密被白色硬毛(干后为锈色)。果实长圆柱形,长25~50 cm,直径10~25 cm,幼果被粗毛,成熟后毛被脱落,被1层蓝灰色或白色霜粉。种子长椭圆形至卵形,长8~11 mm,扁压,平滑,白色或黄白色,边缘具明显的狭翅。花期6—9月,果期8—10月。

果实除作蔬菜外,可加工制成各种糖果;果皮及种子药用,具清热利尿、消肿止咳之功效。

栝楼 *Trichosanthes kirilowii* 栝楼属

别名:瓜蒌

多年生攀援草本;块根圆柱形粗大肥厚,灰黄色。茎细弱,多分枝、无毛;卷须分2~5叉,稀6~9叉。叶互生,柄长3~10 cm;基部和下部叶较小,通常浅裂或不分裂,叶缘具不等大的粗齿;中部叶近圆形,长、宽5~15 cm,通常3~5浅裂或深裂,裂片菱状倒卵形,先端通常钝圆,基部心形,边缘通常再浅裂,两面均稍被毛,略粗糙,叶脉在背面凸起。花雌雄异株;雄花单生或数朵组成总状花序,或单花与总状花序同生于叶腋;总花梗长10~20 cm;苞片倒卵形或宽卵形,长15~20 mm,宽6~15 mm,中部以上具不规则锯齿;花萼筒长约35 mm,裂片披针形,全缘,长约15 mm;花冠直径约3 cm,裂片倒卵形;花丝长约4~6 mm,被毛。雌花单生;子房卵形,柱头3裂。果实近球形,长70~105 mm,直径约8 cm,果梗长4~11 cm,黄褐色,光滑。种子卵状椭圆形,长11~16 mm,宽7~12 mm,浅棕色,光滑,近边缘具1圈棱线。花期6—8月,果期9—10月。

果实、种子及根入药,具止咳、镇静、解热、利尿及催乳等功效。

绞股蓝 *Gynostemma pentaphyllum* 绞股蓝属

别名:七叶胆、七叶参、南方人参,在日本称之为“甘蔓茶”、“福音草”,新加坡、马来西亚称为“美女神”、“百病克星”

茎细长,节上有毛或无毛,卷须常2裂或不分裂。叶鸟足状,常由5~7小叶组成,小叶片长椭圆状披针形至卵形,有小叶柄,中间小叶片长3~9 cm,宽1.5~3 cm,边缘有锯齿,背面或沿两面叶脉有短刚毛或近无毛。圆锥花序长8~20 cm,或更长;花小,直径约3 mm;花萼裂片三角形,长约0.5 mm;花冠裂片披针形,长约2 mm。果球形,成熟时黑色,直径5~8 mm。花期7—8月,果期9—10月。

生长在田间的绞股蓝与乌敛梅(葡萄科),在植物形态上很相似。鲜绞股蓝是多年生草质藤本植物,茎细长,有1~3 m,横断面呈五角形或多边形,卷须生于叶腋,叶色墨绿,复叶,椭圆形小叶5~7瓣,有小叶柄,叶片皱缩,易破碎,边缘有锯齿,圆锥花序,长8~20 cm,果球状小花,直径5~6 cm,成熟后黑色,稍带清香、微苦。在民间,将绞股蓝用于治疗咳嗽、痰喘、慢性气管炎、传染性肝炎等疾病。

(87)菊科 Compositae

主要特征:

A. 多为草本或灌木。茎具乳汁管或树脂道或无。叶常互生,单叶或复叶,全缘,具齿或分

裂。

B. 头状花序单生或数个至多数排列成总状、聚伞状、伞房状或圆锥状；总苞片 1 层至多层。

C. 萼片通常变态而形成鳞片状、刺毛状或毛状的冠毛。花冠辐射对称，筒状或细管状，或两侧对称，二舌形、舌状或漏斗状。

D. 雄蕊 4~5，着生于花冠筒上花药合生成筒状，花丝分离；子房下位，1 室，具 1 直立而倒生的胚珠；花柱先端 2 裂。

E. 瘦果。具纵肋或棱，冠毛糙毛状、鳞片状、刺芒状或冠状。种子无胚乳。

刺儿菜 *Cephalanoplos segetum* (Bunge) Kitam. 刺儿菜属

别名：小蓟、红花苗、刺蓟菜

多年生草本。根状茎长。茎直立，高 20~50 cm，无毛或被蛛丝状毛。叶椭圆形或长椭圆状披针形，长 7~10 cm，宽 1.5~2.5 cm，顶端钝尖，基部狭或钝圆，全缘或有齿裂，有刺，两面被疏或密蛛丝状毛，无柄。头状花序，单生于茎端，雌雄异株，雄株头状花序较小，雌株头状花序较大；总苞片多层，外层较短，矩圆状披针形，内层披针形，顶端长尖，具刺；雄花花冠长 17~20 mm，雌花花冠长 26 mm，紫红色。瘦果椭圆形或长卵形，略扁平；冠毛羽状，先端稍肥厚而弯曲。全草供药用。

苦苣菜 *Sonchus oleraceus* L. 苦苣菜属

一年生草本，高 30~100 cm。根纺锤状。茎不分枝或上部分枝，无毛或上部有腺毛。叶柔软无毛，长 10~18(22) cm，宽 5~7(12) cm，羽状深裂，大头状羽状全裂或羽状半裂，顶裂片大或顶端裂片和侧生裂片等大，少有叶不分裂的，边缘有刺状尖齿，下部的叶柄有翅，基部扩大抱茎，中上部的叶无柄，基部宽大戟耳形。头状花序在茎端排成伞房状；梗或总苞下部初期有蛛丝状毛，有时有疏腺毛；总苞钟状，暗绿色；舌状花黄色，两性，结实。瘦果长椭圆状倒卵形，压扁，亮褐色、褐色或肉色，边缘有微齿，两面各有 3 条高起的纵肋，肋间有微皱纹；冠毛毛状，白色。

大丽花 *Dahlia pinnata* Cav. 大丽花属

多年生草本，高 40~60 cm。叶对生；花两性；花序托无托片；总苞片二层，基部或下部结合；冠毛鳞片状，或无冠毛；花柱分枝顶端有具毛的长附器；瘦果无翅，无冠毛；舌状花白色、红色或紫红色；根块状。

万寿菊 *Tagetes erecta* L. 万寿菊属

二年生草本，高 20~50 cm，叶对生，有缺刻，两面均有毛。头状花序辐射状，边缘常有舌状花，或盘状而无舌状花；柱分枝上端非棒锤状，或稍扁而钝；花序托无托叶。总苞片一层，常结合，等长；冠毛有具 5~6 芒的鳞片。

金盏菊 *Calendula officinalis* 盏花属

别名：金盏花

一年生草本，被柔毛及腺毛。茎直立，高 30~60 cm，通常上部分枝。叶无柄，下部叶匙形，长 15~20 cm，全缘；上部叶长椭圆形或长椭圆状倒卵形，长 5~15 cm，宽 1~3 cm，全缘或波状具极疏小尖头状细齿，先端钝尖，稀急尖，基部稍成耳状抱茎。头状花序单生于枝端，直径 3~5 cm，具总花序梗；总苞片 2 层，披针形，外层较内层稍长，先端渐尖。花黄色或橙黄色；舌状花通常 3 层，舌片伸展，先端 3 裂齿；筒状花檐部裂片三角状披针形；花药箭形。果实 3 层，显著内弯，先端及基部延伸成钩状，两侧具翅，脊部具不规则横褶皱。花期 4—9 月，果期 5—10

月。

全草入药,具发汗利尿、泻下通经之功效;也可作观赏花卉。

一年蓬 *Erigeron annuus* 飞蓬属

别名:千层塔、野蒿

一年生或二年生草本。须根纤维状,淡褐色。茎高 20~70 cm,被白色短硬毛,向上毛密而紧贴。基部叶柄具翅,长 2~3 cm;叶片椭圆形或宽卵形或菱形,长 7.8~9.5 cm,宽 1.5~3 cm,先端稍圆钝并具急尖头,基部渐狭,边缘具粗齿;上部叶具短叶柄或无柄,叶片较小,长圆状披针形或披针形,长 4.5~6.5 cm,宽 1.5~2.3 cm,先端具急尖头,边缘具不规则齿裂,叶脉网状;最上部叶线形,全缘,具缘毛。头状花序排列成伞房状或圆锥状;总苞片 3 层,近等长或外层短,长 2~4 mm,边缘膜质,中部具淡褐色条纹,疏被或密被长柔毛;花序托直径 6~10 mm,具小窝孔。舌状花 2 层,白色,舌片线形,长 4~7 mm,筒部长 1~2.5 mm;筒状花长 2.5 mm;柱头 2 裂。果实长圆形,长 0.7~1 mm;冠毛异形,舌状花冠毛为极短膜质鳞片状,连成环状小冠,白色,筒状花冠毛 2 层,外层为极短鳞片状,内层具 10 余条糙毛,长约 1.8~2 mm。花期 6—8 月,果期 9—10 月。

全草入药,可治痢疾、淋巴结炎、齿龈炎、胃肠炎、消化不良、血尿、毒蛇咬伤等症。

飞廉 *Carduus crispus* 飞廉属

别名:刺萝卜、牛扎口

茎高 30~70(100) cm,具条棱,有数行纵列的绿色翅,翅具齿刺。叶互生,基部叶具短叶柄,下部叶基部下延成柄,椭圆状披针形,长 5~15 cm,宽 2~4 cm,羽状深裂(裂片边缘具刺,长 3~7 mm),先端刺尖,基部下延,表面绿色被微毛或无毛,背面初被蛛丝状毛,后渐无毛;上部叶无柄,渐小。头状花序 1~3,顶生,直径 1~2 cm;花序梗短,具刺及蛛丝状毛;总苞钟状,长约 2 cm;总苞片多层,外层的短而狭,针状,中层的线状披针形,先端尖,成刺状,向外反曲,内层的线形,膜质,稍带紫色。花筒状,两性;花冠紫红色,长约 1.5 cm,檐部 5 裂片线形,长约 1 mm;花丝有毛,花药合生,基部耳状,尾部细长;花柱细长,柱头 2 裂。果实长椭圆,长约 4 mm,淡褐色,具纵纹,先端平,基部收缩;冠毛白色或灰白色,刺毛状,稍粗糙,基部结合为环状。花期 4 月下旬—7 月,果期 6—8 月。

全草供药用,具散瘀止血,清利尿湿之功效;主治吐血、尿血、功能性子宫出血、白带、泌尿系统感染等症。

艾蒿 *Artemisia argyi* 蒿属

别名:白艾、艾

多年生草本;根状茎粗壮,须根纤细。茎粗壮直立,高达 1 m,被白色绵毛,上部具分枝。下部叶在花期枯萎;中部叶柄长约 2 cm;叶片椭圆形,长 2~5 cm,宽 2~4 cm,羽状分裂,裂片椭圆形或披针形,顶生裂片披针形,侧生裂片耳形,先端钝尖,基部下延,边缘具不规则牙齿,表面具腺点和绵毛,背面被灰白色绒毛,叶脉明显凸起;上部叶近无柄,3 裂或全裂,卵状披针形。头状花序多数,在茎枝端排列成总状或圆锥状,无总花序梗;总苞卵形,直径约 2 mm;总苞片 3~5 层,被白色绒毛,外层的近卵形,被短绒毛,长约 2 mm,内层的长椭圆状披针形,近光滑,长约 2.5 mm,边缘膜质。花带紫色;雌花 4~6,长约 1.6 mm;两性花 7~9,花冠筒状,长约 2 mm,花药基部 2 裂,急尖;柱头 2 裂,长约 1 mm,先端呈画笔状。果实椭圆形,长约 0.8 mm,褐色,无毛。花期 8—10 月,果期 10—11 月。

叶供药用,具散寒、止痛、止血之功效;治疗痛经、崩漏、胎动不安;外用可治关节酸痛、腹中

冷痛、皮肤搔痒等症；艾叶油具平喘、镇咳、祛痰、消炎之功效；治疗慢性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘等症。

黄花蒿 *Artemisia annua* 蒿属

别名：臭蒿、黄蒿

一年生草本；具臭味。茎直立，高 50~130 cm，中上部多分枝，无毛。基部叶及下于叶在花期枯萎；中部叶卵形，三回羽状深裂，长 4~5 cm，宽 2~4 cm，叶轴两侧具狭翅，裂片及小裂片长圆形或卵形，先端尖，基部耳状，两面被短柔毛；上部叶小，通常一回羽状细裂。头状花序多数，通常具 1 线形苞叶；总苞半球形，直径约 1.5 mm，无毛；总苞片 2~3 层，外层狭小，绿色，内层的长椭圆形，中肋较粗，边缘宽膜质；花序托圆锥形，裸露。花黄色；雌花 4~8，长约 0.8 mm；两性花 26~30，长约 1 mm；柱头 2 裂，先端呈画笔状。果实椭圆形，长约 0.6 mm，光滑。花期 8—9 月，果期 9—10 月。

全草供药用，可治结核病潮热、疟疾、伤暑低热无汗；也可灭蚊。

青蒿 *Artemisia apiacea* 蒿属

别名：面条子、苦卖菜

一年或二年生草本；主根伸长，须根纤细。茎直立，高 40~120 cm，上部多分枝，无毛。基部叶及下部叶在花期枯萎；中部叶长圆形，长 5~12 cm，宽 3~5 cm，二回羽状分裂，裂片长圆形，叶轴呈栉齿状，二次裂片线形，先端尖，基部裂片常抱茎，两面均无毛；上部叶小，羽状浅裂。头状花序多数，在花枝上单行排列，组成总状或复总状，具短花序梗和线形苞叶；总苞球形，直径 4~5 mm，无毛，总苞片 3 层，外层稍短，狭长圆形，长约 2 mm，黄绿色，中层与内层的椭圆形，长约 2.5 mm，边缘宽膜质；花序托半球形，裸露。花黄色；雌花 15，长约 1.6 mm；两性花 20~32，长约 1.8 mm，花药基部急尖；柱头 2 裂，扁平，先端呈画笔状。果实椭圆形，长约 1 mm，褐色，无毛。花期 8—9 月，果期 9—10 月。

全草供药用，具解暑、清热之功效；治疗伤暑、疟疾、低热等症。

苍耳 *Xanthium sibiricum* 苍耳属

别名：老苍子、虱麻头

株高 20~80 cm，全株被白色粗伏毛。茎下部圆柱形，上部有纵沟，具棕色或淡紫色条状斑纹。叶柄长 5~10 cm；叶片三角状卵形或心形，长 5~10 cm，宽与长近相等，先端尖或钝，基部稍心形或截形，与柄连接处成相等的楔形，边缘具不规则的缺刻或锯齿，或浅裂成三裂片，裂片边缘具小牙齿，表面绿色，背面苍白色，两面均被粗伏毛，背面毛比较多，基出三脉，脉上密被粗伏毛，叶脉在背面明显突起。雌雄头状花序组成短总状花序式，顶生或腋生；花序梗极短或近无。雄性头状花序位于上部，由多数筒状花组成呈球形，直径约 6 mm；总苞片长圆状披针形；花序托柱状；托片倒披针形；小花长约 2 mm，花冠檐部五齿裂，稀 4 或 6 裂；花药伸出花冠外，花丝联合；具退化雌蕊；雌性头状花序位于花序梗下部；外层总苞片长椭圆状披针形，密被短柔毛；内层总苞片成囊状，宽卵形或椭圆形，表面密被钩状刺，内藏 2 雄花。果实成熟后，囊状苞片变坚硬，连同喙部长 10~18 mm，宽 6~12 mm，钩状刺长 1.5~2 mm，先端具 2 喙，喙直立或稍弯曲，内含种子 2 粒。种子长约 9 mm，宽约 4 mm，压扁。花期 7—8 月，果期 9—10 月。

果实入药，性味苦、辛、甘、温、有小毒；具发汗通窍、散风祛湿、消炎镇痛之功效。种子可榨油，作香料、油漆、油墨及肥皂硬化油等原料。苍耳幼苗有剧毒，切勿采食。

雏菊 *Bellis perennis* 雏菊属

别名：马兰头花

多年生草本。茎自基部分枝,高 10~15 cm。叶柄具狭翅,长 3~4 cm;叶基生,丛状,草质,匙形或倒卵状匙形,长 2~5 cm,宽 1~2 cm,先端圆形,基部渐狭,边缘微波状,两面均被疏伏毛。头状花序直径 2~5 cm,花序梗被疏硬毛;总苞片长椭圆形,被疏毛。雌花排列于头状花序的外围或有时无;两性花多数,筒状,先端 4~5 浅裂,黄色或红色;雄蕊 5,花药先端具附属体,基部无尾;花柱柱头 2 裂。果实倒卵形,被红色短毛。花期 4—5 月,果期 6—7 月。

庭园和温室多有栽培,供观赏。

菊花 *Dendranthema grandiflorum* 菊属

别名:菊

多年生草本。根状茎发达,有芽鳞。茎单生,高 60~120 cm,被灰色短毛,上部多分枝,基部木质化。下部叶及中部叶有短柄,叶片长椭圆形,长 5~6 cm,宽 3~5 cm,先端渐尖,基部楔形,边缘具缺刻状牙齿,表面无毛,背面具柔毛,叶脉显著;上部叶菱形或倒卵形。头状花序单生或数个生于枝端和腋生;总苞直径 3~5 cm;总苞片外层的线状披针形,绿色,被白色绒毛,中层的倒卵形,长约 6 mm,膜质,先端钝,基部宽楔形,具短爪。舌状花白色、黄色、淡红色或淡紫色,长约 3~4 cm;筒状花长约 5 mm,雄蕊伸出,先端平截。果实不发育。花期 9—10 月。

野菊 *Dendranthema indicum* 菊属

别名:野菊花

多年生草本。根状茎粗壮,匍匐,须根多数,纤维状,具特殊香味。茎直立或基部铺散,高 50~90 cm,上部多分枝,具棱,被柔毛。基生叶花期枯萎;茎生叶柄长 2~3 cm;叶片菱状三角形,长 4~6 cm,宽 1~3 cm;先端渐尖,基部下延,羽状深裂,顶生裂片稍大,侧生裂片 2 对,卵形或长圆形,边缘浅裂或具不规则锯齿,表面被疏柔毛及腺体,背面淡绿色或灰色,被长柔毛,叶脉较细。头状花序 5~6,聚集于先端,排列成伞房状圆锥花序,或不规则伞房花序;总苞直径 2~2.5 cm;总苞片 4 层,边缘膜质,灰褐色,中肋稍粗,淡绿色,外层较小,卵形或椭圆形,长 2.5~3 mm,被细毛,内层的椭圆形,长约 5 mm。舌状花排列于边缘,黄色,舌片长 11~13 mm,宽 2.5~3 mm,先端钝圆或具 2~3 裂齿;筒状花长约 5.5 mm;花柱及雄蕊伸出,柱头 2 裂,先端呈画笔状。果实圆柱形,长约 1.5 mm,具 5 纵纹。花期 9—10 月,果期 10—11 月。

全草药用,治疗流行性感、脑脊髓膜炎、高血压病、肝炎、痢疾、痛疖疔疮、毒蛇咬伤、疟疾、牙痛、痛经。

泥胡菜 *Hemistepta lyrata* 泥胡菜属

别名:小牛箍口、奶浆藤

主根圆锥形,伸长,须根纤细。茎高 30~100 cm,具纵条纹。叶互生,基部叶具柄,莲座状,倒披针形或倒披针状椭圆形,长 7~14(21) cm,提琴状羽状分裂,先端裂片较大,三角形,有时 3 裂,侧裂片 7~8 对(长圆状倒披针形);中部叶无柄,椭圆形,羽状分裂,先端渐尖;上部叶小,线状披针形至线形。头状花序具长花序梗;总苞直径约 2 cm;总苞片 5~8 层,外层的较短,卵形,先端急尖,中层的椭圆形,先端渐尖,内层的线状披针形,各层苞片背面先端下具 1 紫红色鸡冠状附片。花冠筒部纤细,长 11~14 mm,檐部 5 裂片线形。果实长约 2 mm;冠毛白色,长约 1 cm。花期 4—5 月,果期 6—7 月。

嫩茎叶可作饲料。

蒲公英 *Taraxacum mongolicum* 蒲公英属(如图 3.22 所示)

别名:黄花地丁

根圆柱形,黑褐色。叶柄具翅,长 1~1.5 cm,紫红色,疏被蛛丝状白色柔毛;叶片宽,倒卵

状披针形或倒披针形,长5~12 cm,宽1~2.5 cm,先端钝或急尖,基部渐狭,边缘具细齿、波状齿、羽状浅裂或倒向羽状深裂,顶生裂片较大,三角状戟形,近全缘,侧生裂片较小,宽三角形,具细齿,表面疏被蛛丝状柔毛,背面近无毛,叶脉羽状,中脉极显著,侧脉纤细。花葶与叶等长或稍长,上部紫黑色,密被白色蛛丝状长柔毛;总苞钟形,长12~18 mm,总苞片2~3层,外层的卵状披针形或披针形,长6~8 mm,宽约2 mm,基部淡绿色,上部紫红色,先端背部具小角状突起,边缘具白色狭膜质,上部边缘密被白色长缘毛,内层的线状披针形,长10~16 mm,宽2~3 mm,先端紫红色,具小角状突起。舌状花多数,舌片长约12 mm,宽约3 mm,背面具紫红色条纹,筒部长约4 mm;雄蕊黄色,长约4 mm,花丝长约1 mm;花柱长约8 mm,柱头裂瓣长约3 mm。果实稍扁,长椭圆形,长约4 mm,宽约1 mm,暗褐色,上部具小刺,下部具成行排列的鳞状小瘤,具条棱,喙长约8 mm;冠毛白色,刚毛状,长约6 mm。花期4—9月,果期5—10月。

全草供药用,有清热解毒之功效。

旋覆花 *Inula japonica* 旋覆花属

多年生草本。根状茎短,具粗壮的须根。茎直立,单生或2~3株簇生,高30~70 cm,具纵条纹,被长伏毛,向上渐密,上部具分枝。基部叶有柄,叶片宿存或在开花时凋落;下部叶通常宿存,向上渐次缩小,椭圆形、长圆形至长圆状披针形,长3~13(13) cm,宽0.7~3 cm,先端钝尖或急尖,基部楔形,全缘或具不明显的疏胼胝体状细齿,表面被短伏毛或近无毛,背面被长伏毛和腺点,脉在背面凸起,被较密的长伏毛,中上部叶无柄,基部微抱茎。头状花序5~13排列成伞房状,直径2~4 cm;总苞半球形;总苞片5层,最外层草质,较长或近相等,稍反卷,内层膜质,线状披针形,被伏毛或近无毛,具缘毛。雌花舌状,长为总苞片的2~2.5倍,黄色,中下部为管状,外面被长或短的柔毛;花柱外露,柱头2裂;两性花筒状,长约5 mm;雄蕊和花柱外露;花药基部具尾。果实长1~1.2 mm,具10条肋,被短糙毛;冠毛1层,与筒状花近等长,被齿状糙毛。花期6—10月,果于花后渐次成熟。

全草入药;根及叶治刀伤、疗毒、煎服可平喘镇咳;花具健胃、祛痰之功效;治胸闷、胃胀、咳嗽、呕吐等症。古方用以祛痰、除湿、利肠、又为治水肿的要药。

菊芋 *Helianthus tuberosus* 向日葵属

别名:洋姜

多年生草本,高1.5~3 m,具块状的地下茎及纤维状根。茎直立,上部分枝,被白色短糙毛或刚毛。基部叶对生,叶柄长1~5 cm或更长,上部具狭翅;下部叶卵圆形或卵状椭圆形,长10~17 cm,宽3~9 cm,先端渐尖或急尖,基部宽楔形下延为翅柄,边缘具粗锯齿,表面被白色短粗毛,背面被柔毛,叶脉被短硬毛;上部叶互生,长椭圆形至宽披针形,先端短尾状,基部下延成短翅状。头状花序数个,单生于枝端,直径约5~9 cm,具1~2线状披针形的苞叶;总苞片多层,披针形,长14~17 mm,宽 mm,2~3开展或外折,具缘毛;托片长圆形。舌状花通常12~20,无性,舌片黄色、开展、长椭圆形,先端3浅裂,外面基部密被短柔毛;筒状花黄色,长约5 mm,花冠檐部,齿裂;雄蕊长约7 mm,花药棕褐色;花柱长8~10 mm,柱头2深裂成花柱枝,

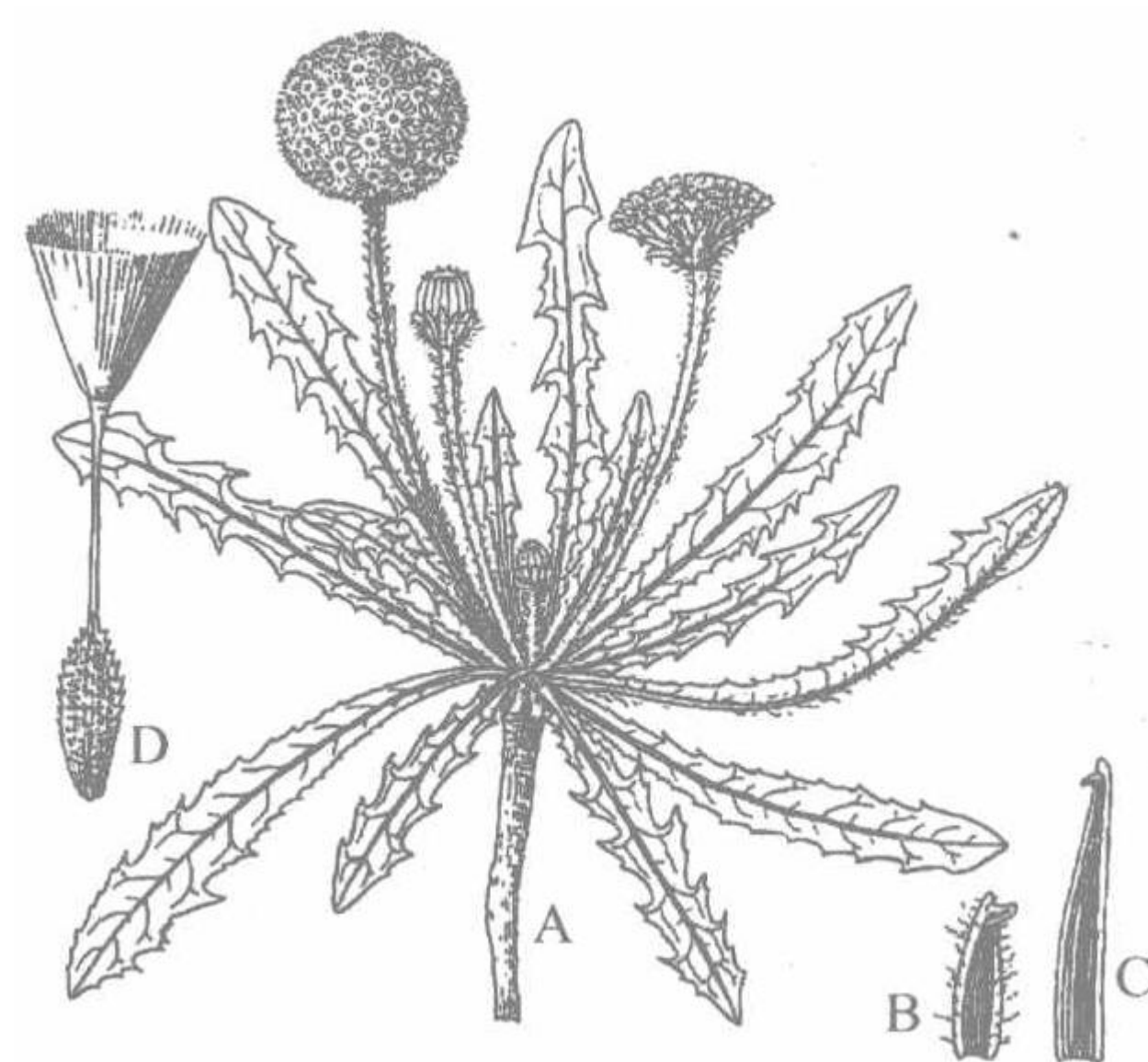


图 3.22 蒲公英

(*Taraxacum sinicum* Kitag.)

A. 植株 B、C. 总苞片 D. 瘦果

黄色,伸出。果实楔形,被毛;冠毛为2~4个有毛的锥状扁芒。花期7—9月,果期8—10月。

地下块茎形如生姜,故名“洋姜”,富含淀粉,可煮食;可加工制作酱菜、菊糖(可供治糖尿病)及酒精;也可酿酒;叶可作饲料和工业原料。

百日草 *Zinnia elegans* 百日草属

别名:秋罗、步步高

原产墨西哥高原。一年生草本。花色有白、黄及深浅红色。花期夏秋季。栽培者多为大花重瓣变种。小花矮茎种多用于花坛。

非洲菊 *Gerbera jamesonii* 大丁草属

别名:扶郎花、大丁草

多年生草本。全株被细毛,基生叶多数,长椭圆状披针形,羽状浅裂,叶缘具疏齿,叶背具长毛。头状花序单生花拳顶端,舌状花1~2轮,橘红色,条状披针形。

常见栽培品种有桑巴(Samba),花半重瓣,金黄色,本系列还有4个颜色。

节日(Festival),花色有黄、粉、玫瑰红、鲜红、橙红、白、橙黄等16个花色,本系列种子发芽率高、花萼短,开花早、栽培容易,是盆栽非洲菊中最具商业价值的品种。

化装舞会(Masquerade),花色有白、黄、红等6种,花心具黑眼。

健壮巨人(RobustGiant)系列,花有红、黄、粉、橙、白獭双色等,花径12~15 cm。高可达60 cm,有白、黄、橙红、红等色。

原产南非,现世界广为栽培,为世界五大切花之一,也是重要的盆栽花卉。

苦苣菜 *Sonchus oleraceus* 苦苣菜属

别名:苦苣、苦菜

一年生或二年生草本。根圆锥状,须根多数,纤维状。茎高达1 m,不分枝或上部分枝,具棱,茎上部通常具黑褐色腺毛。叶互生,纸质,无毛,叶柄具翅,长3~4.5 cm;下部叶长椭圆状宽披针形,长7.5~10 cm,宽1.5~3 cm,羽状深裂,顶生裂片大,三角形或宽心形,侧生裂片狭三角形或卵形,不对称,先端渐尖,基部扩大抱茎,边缘具刺状尖齿,叶脉网状;中上部叶渐狭,无柄,顶生裂片披针形或线形,基部具急尖的耳抱茎,边缘具不整齐锯齿。头状花序在茎端排成伞房状;总花序梗长,被腺毛;总苞钟状,长10~13 mm,宽7~10 mm;总苞片2~3层,无腺毛,外层的披针形,内层的线形,先端渐尖或稍钝,边缘膜质。舌状花多数,长约1.5 cm,舌片长约6 mm。果实长椭圆状倒卵形,长约3 mm,扁平,淡褐色,两面各具3条纵肋,肋间具横皱纹,具微齿;冠毛白色,长约7 mm。花期4—10月,果期5—11月。

全草入药,具祛湿,清热解毒之功效;叶可作为幼鹅及牲畜饲料。

抱茎苦苣菜 *Ixeris sonchifolia* Hance. 野苦苣菜属

多年生草本;具白色乳汁,光滑。根细圆锥状,长约10 cm,淡黄色。茎高30~60 cm,上部多分枝。基部叶具短柄,倒长圆形,长3~7 cm,宽1.5~2 cm,先端钝圆或急尖,基部楔形下延,边缘具齿或不整齐羽状深裂,叶脉羽状;中部叶无柄,中下部叶线状披针形,上部叶卵状长圆形,长3~6 cm,宽0.6~2 cm,先端渐狭成长尾尖,基部变宽成耳形抱茎,全缘,具齿或羽状深裂。头状花序组成伞房状圆锥花序;总花序梗纤细,长0.5~1.2 cm;总苞圆筒形,长5~6 mm,宽2~3 mm;外层总苞片5,长约0.8 mm,内层8,披针形,长5~6 mm,宽约1 mm,先端钝。舌状花多数,黄色,舌片长5~6 mm,宽约1 mm,筒部长1~2 mm;雄蕊5,花药黄色;花柱长约6 mm,上端具细绒毛,柱头裂瓣细长,卷曲。果实长约2 mm,黑色,具细纵棱,两侧纵棱上部具刺状小突起,喙细,长约0.5 mm,浅棕色;冠毛白色,1层,长约3 mm,刚毛状。花期

4—5月,果期5—6月。

与苦蕒菜的主要区别为开花时基部叶常不枯死,叶面常有微毛;茎生叶抱茎,叶基部为全叶片的最宽部份,中下部叶片羽状深裂,向上则裂片变浅而至成齿状,或近全缘。

瓜叶菊 *Cineraria cruenta* 瓜叶菊属

别名:兔耳花、千叶莲、千日莲

多年生草本。常作一年生温室栽培,全株密被绒毛。茎直立。心脏状卵形大叶片,叶缘具波状或多角状齿,形似黄瓜叶片,故名瓜叶菊,茎生叶的叶柄有翼,根出叶叶柄无翼。头状花序簇生呈伞房状,花有紫红、桃红、粉、藕、紫、蓝、白等色,瓣面有绒光。

园艺品种极多。大致可分为大花型、星形、中间型和多花型四类,不同类型中又有不同重瓣和高度不一的品种。

3.2.5.3 单子叶植物纲 Monocotyledoneae

(1)鸭跖草科 Commelinaceae

主要特征:

A. 常为多汁草本。须根、有时肥厚为块根状。叶互生,全缘,具平行脉;叶柄基部为膜质的鞘,包茎。

B. 花序顶生或腋生,聚伞花序,有时单生,常被以叶质的篦苞;花两性;花被两轮,外轮3片宿存,革质,绿色,呈萼片状,内轮3片呈花瓣状。

C. 雄蕊常6枚;花丝分离,常具念珠状髯毛;雌蕊一个,子房上位,3室或2室,每室具1到数个胚珠,中轴胎座;花柱1。

D. 蒴果多背裂。种子种皮通常具细纹或凸起,胚乳丰富,粉质。

鸭跖草 *Commelina communis* 鸭跖草属

别名:淡竹叶

一年生。植株近于无毛或仅于叶鞘边缘有毛。茎初直立,后匍匐地上,长30~50 cm,近基部常生根。叶片卵圆披针形或披针形,长5~8 cm,宽1~2.5 cm。佛焰苞心状卵形,长1.5~2 cm,边缘对合折叠,但不相连;叶鞘长10~12 mm,具红色条纹,鞘口疏生长毛。聚伞花序生于枝上部者,具花3~4朵,生于枝下部者具花1~2朵。花蓝色;萼片3个,卵形,长约5 mm,宽约3 mm;花瓣3个,其一卵形,较小,长约9 mm,位于生育雄蕊之一边,其他两个较大,近圆形,长约15 mm,位于不生育雄蕊之一边;生育雄蕊3枚,花丝长约13 mm,不生育雄蕊3枚,花丝较短;雌蕊1枚,子房上位。蒴果2室,每室种子2粒。种子表面凹凸不平,具白色小点。花期7—9月,果期9—10月。

全草入药,能清热解毒,利水消肿,亦治毒蛇咬伤等症。

紫叶鸭跖草 *Setcreasea purpurea* Bcom 鸭跖草属

别名:紫锦草、紫罗兰

多年生常绿草本。幼株半直立,成株呈匍匐状,盆栽时高15~30 cm。茎肉质,下垂或匍匐状呈半蔓性,茎为紫红色,每节有1叶,叶抱茎互生,披针形,全缘,长10~15 cm,宽3~4 cm,叶色为紫红色,被有短毛。花生于枝端,较大,为粉红色,苞片盔状,花期5—10月。

同属种:紫鸭跖草(*S. pallida* cv. Purple)。秋季可作为花坛的配色植物。

紫竹梅 整个植株都呈现紫色,枝茎柔软,呈下垂状,叶槽形,长15 cm,宽5 cm,叶面有一些暗色脉纹,苞片贝壳状,花瓣紫色。

吊竹梅(花叶鸭跖草) *Zebrina Pendula* Schnizl

(2) 凤梨科 Bromeliaceae

主要特征:

A. 多为短茎附生草本,但有时也为陆生耐旱植物(如菠萝)。

B. 所有器官中常有粘液道和针晶体囊及小而圆的硅质体。叶互生,狭而具平行脉,宽叶鞘形成集水器,基部有时红色或其他艳色。

C. 穗状、总状或头状花序,通常具艳色苞片。

D. 雄蕊 6,2 轮,3 心皮联合成 3 室,具一 3 裂花柱。胚乳丰富,粉状。中轴胎座。果为浆果、蒴果、稀为肉质多花果(凤梨)。

代表植物有凤梨(菠萝) *Ananas comosus* (L.) Merr 和管叶水塔花、美丽水塔花。

(3) 芭蕉科 Musaceae

主要特征:

A. 多为大型草本,常呈树状。茎的基部有时半木质化,不分枝,并常为鞘状叶柄所包被。

B. 叶大型,互生,有时为两列着生,全缘,具羽状叶脉,旋卷。

C. 花序穗状或圆锥状,有时为头状,下面被以革质或半肉质的苞片。

D. 雄蕊 6 枚,雌蕊 1 枚,子房下位,3 室,中轴胎座,胚珠每室 1 粒,花柱 1,丝状。蒴果或为长行浆果。种子常具假种皮,有胚乳。

代表植物有香蕉 *Musa acuminata* Colla ‘Dwarf Cavendish’、大蕉 *M. sapientum* L. 和粉蕉 *M. paradisiaca* Linn. 等。

芭蕉 *Musa basjoo*

多年生。茎直立,不分枝,高 4~6 m。叶柄粗壮,长达 30 cm;叶片长椭圆形,先端圆钝,基部肾形,长 2~3 m,宽 30~40 cm;叶脉平行,数多而显明。穗状花序通常下部直立,上部微俯,佛焰苞甚大,每苞片内含花十余朵,雌花通常生于雄花之下部,萼片 3 个,花瓣 2 个,淡黄色,唇瓣椭圆形,稍向内凹陷,黄色透亮。雄花通常 5 枚,罕为 6 枚。浆果三棱形,有时具 4~5 个棱角,通常不开裂。花期 8—9 月。

(4) 美人蕉科 Cannaceae

主要特征:

A. 粗大的多年生草本,具有块状的根茎。叶大型茎生,全缘,羽状叶脉具突起的中肋;叶柄存在并呈鞘状包茎,无叶舌。

B. 花序总状或圆锥状。花大而鲜艳,两性,不整齐,具苞片。

C. 雄蕊形状变化甚大,为鲜艳的花瓣状,共 6 枚,外轮其中 1 枚最大反卷特名唇瓣,雌蕊 1 枚,花瓣状,常具 2 个侧生的小翅;子房下位 3 室,多胚珠,柱头 1 个。

D. 果实为具疣的蒴果,种子细小多数。

美人蕉 *Canna idica* L.

多年生直立草本,高 1~2 m,植株无毛,有粗壮的根状茎。叶互生,质厚,卵状长椭圆形,下部叶较大,长约 30~40 cm,全缘,顶端尖,基部阔楔形;中脉明显,侧脉羽状平行,叶柄有鞘。顶生总状花序有蜡质白粉;花长红色;苞片长约 1.2 cm;萼片三,苞片状。淡绿色,披针形,长 1.5~2 cm;花瓣 3,萼片状,长约 4 cm,狭,顶端尖;退化雄蕊通常 5 枚,花瓣状,鲜红色,倒披针形,其中 2 或 3 枚较大,1 枚反卷,成唇瓣;发育雄蕊仅一边有 1 发育的药室;子房下位,3 室,每室具胚珠多颗。蒴果球形,绿色,具小软刺。花期 6—9 月。

(5)百合科 Liliaceae

主要特征:

A. 多为多年生草本,具根状茎、球茎、鳞茎或块茎。茎常直立或攀援,常常变形为地下贮藏器官或叶状枝。

B. 大叶互生或轮生,常聚生于茎的基部或茎生,大部分具叶片。花序变化很大。

C. 花多两性;花被常花瓣状,大而鲜艳,两轮排列,通常无花萼、花冠的区别,雄蕊6枚,花药2室,基着或丁字形着生;雌蕊1枚,子房上位。3室,具中轴胎座,胚珠通常多数,花柱通常1个稀3个,柱头完整或3裂。

D. 蒴果或浆果。种子具丰富的胚乳。

百合 *Lilium brownii* var. *viridulum* 百合属

草本,高达1.5 m。鳞茎近球形,高3.5~5 cm,径5 cm,其暴露部分带紫色,鳞叶广展如荷花状。茎无毛,常有紫色条纹。叶有短柄;叶片披针形或窄披针形,长2~10 cm,宽0.5~1.5 cm。花1至数朵生于茎端;花被片6,乳白色,微黄,长约15 cm,背面中肋带淡紫色,顶端向外张开或稍反卷。蒴果长圆形,长约5 cm。花期5—7月,果期8—10月。

卷丹 *Lilium tigrinum* 百合属

别名:药百合、百合

鳞茎白色,高4~7 cm,直径5~8 cm,宽卵形,深入土中约10 cm;茎直立,坚硬,基部埋在土内的部分具2~3轮纤维状根,地上部分高1.2~1.5 m,直径0.8~1.2 cm,有棱纹,深紫色,而被白色绵毛。叶散生,无柄,光亮,披针形,长3~15 cm,宽0.5~1.5 cm,先端渐尖,具显著叶脉5条以上,上部叶片逐渐变短以至形成叶状苞片,通常叶腋间生有珠芽;珠芽球形,直径2~3 mm,老时变为黑色。花序总状圆锥形;花梗粗硬,开展,花朵稍下垂;花被片6,桔红色,密生紫黑色斑点,开放时反卷,披针形,长8 cm,宽1.5 cm;雄蕊长5~7 cm,花药紫色,且具斑点;柱头紫色,子房长1.3~1.8 cm。果实倒卵形,长3~4 cm。花期一般在7月。

鳞茎可供食用。播种,栽埋珠芽及鳞茎均能繁殖。

野蒜 *Allium macrostemon* 葱蒜属

别名:小蒜、薤白

鳞茎肥厚,呈球形,直径达2 cm,具白色膜质叶鞘。叶多为半圆柱形,中央稍空,长约30 cm,宽约5 mm,叶鞘长5~20 cm。花茎直立,高30~60 cm,伞形花序球形,具多数花,径2~5 cm,花被粉红色,花被片卵状长圆形,长4~5 mm,基部稍结合,先端钝或锐尖,背脊紫红色;雄蕊较花被长,着生于花被基部,花丝下部扁而阔,基部略连合;花柱外露;柱头小,不分裂。花期5—7月。

花及鳞茎可供食用。

蒜 *Allium sativum* 葱蒜属

别名:大蒜

全体具强烈臭辣味;鳞茎球形或扁球形,由数个肉质厚瓣状的小鳞茎所组成,其外被以白色或紫红色的皮膜多层。花茎较叶为长,高约60 cm,圆柱状,不膨大。叶扁平,线状披针形,宽约2.5 cm,先端长尖。伞形花序小形,紧密,具厚膜质或肉质的狭长圆锥状总苞;总苞下部淡黄绿色,先端深绿色,微扁而渐尖;花常为珠芽所代替,通常不育性,淡粉红色,具长梗;花被片披针形,花药与花柱头均伸出花被外;子房长圆状卵形,先端凹入。花期5—6月。

鳞茎,幼苗及花茎都可食用,具强烈辛辣气味,为重要蔬菜和调料之一,又可作提取香精原

料。鳞茎具抗菌效能或抑制某些细菌的生长,其有效成分为大蒜挥发油,鳞茎供药用。

芦荟 *Aloe vera* L. var *chinensis* (Haw.) Berg. 芦荟属

别名:油葱

根稍肉质,中下部常有纺锤状膨大。叶长 15~35 cm,基部宽 4~5 cm,顶端有几个小齿。花葶高 60~90 cm,不分枝或有时稍分枝;总状花序具几十朵花;苞片近披针形,先端锐尖;花下垂,稀疏排列,淡黄色而有红斑;花被长约 2.5 cm,裂片先端稍外弯;雄蕊与花被近等长或略长,花柱明显伸出花被外。

芦荟叶液汁制成的干燥品,用来杀虫、通便和清热凉肝。芦荟在民间也作草药用,有通便、催经和凉血止痛的作用。

沿阶草 *Ophiopogon japonicus* (L. f.) Ker-Gawl. 麦冬属

别名:麦冬、麦门冬

须根纤维质,先端或中间具纺锤形小块根;小块根长 0.5~1.8 cm,直径 3~5 mm。根状茎横行,外被膜鞘,植株基部密具叶片的残留物。叶丛生,线状,长 15~40 cm,宽 1.5~4 mm,先端钝或渐尖,基部渐狭,成叶柄状。花茎细,高 6.5~14 cm;花序长总状,苞片膜质,每苞片内着生 2~5 花;花被 6 片,淡紫色,长约 5 mm,稍下垂,具长约 3 mm 的花梗;雄蕊 6,短于花药,子房 3 室,半下位生。果实球形,蓝黑色,径约 5 mm。花期 7 月;果期 11 月。

块根可作药用及食用;叶常绿,多栽植于园圃作绿化环境用。

丝兰 *Yucca smalliana* 丝兰属

别名:洋菠萝

茎很短或不明显。叶近莲座状簇生,坚硬,近剑形或长条状披针形,常 25~60 cm,宽 2.5~3 cm,顶端具一硬刺,边缘有许多稍弯曲的丝状纤维。花葶高大而粗壮;花近白色,下垂,排成狭长的圆锥花序,花序轴有乳突状毛;花被片长约 3~4 cm;花丝有疏柔毛;花柱长 5~6 mm。秋季开花。

原产北美,供观赏。

凤尾丝兰 *Yucca gloriosa* 丝兰属

别名:凤尾兰、剑麻

在本属中,我国最常栽培的是凤尾丝兰,有明显的茎,叶缘几乎没有丝状纤维,全缘。

吊兰 *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Bake 吊兰属

在国外称蜘蛛类植物,叶茎软长,叶面为纯绿色或带黄、白斑边。

茎端及其中会长出带根新株,有如蜘蛛吊挂在蜘蛛丝上。如果不加理会,母株和新株便会不断成长,好像吊在中空的喷泉。新株触土后,根部便开始发育,成为另一母株。

万年青 *Rohdea japonica* (Thunb.) 万年青属

别名:九节莲、冬不凋、铁扁担

多年生常绿草本。根状茎较粗。叶矩圆披针形,革质有光泽。穗状花序顶生,花被球状钟形,白绿花,花期 6—8 月。浆果球形,红色。原产中国及日本。

通常盆栽供观赏;根茎入药,能增强心肌收缩和扩张,并有清热、解毒、利尿、止血等功效。常见变种有:1、金边万年青(*var. marginata*)。2、银边万年青(*Var. variegata*)。其他尚有大叶、细叶、矮生,及具有黄白色斑纹等变种。

萱草 *Hemerocallis fulva* L. 萱草属

别名:母亲花、黄花菜、金针菜

根常稍肥厚或末端膨大。基生叶深绿色,宽线形,通常宽1~2 cm或更宽,较花茎短。花茎高1~2 m;螺壳状聚伞花序排成圆锥状,花朵达几十朵,花午后开放,次日午前凋萎,黄色,芳香,长8~16 cm;花被管长3~5 cm,外轮裂片倒被针形,内轮长椭圆形。蒴果椭圆形,长约2.5 cm。花期8—10月。

花供食用;根有毒性,可作杀虫剂。

属于本科其它植物如:天门冬 *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr.;文竹 *A. piu-mosus* Baker.;蜘蛛抱蛋 *Aspidistra elatior* Blume;蓬莱松;金丝马尾;银边草玉竹等。

(6)天南星科 Araceae

主要特征:

A. 常为草本,具有球茎或根状茎,植物体内含有乳液,组织内并常有草酸钙结晶。

B. 茎基部通常有膜质鞘,即芽苞叶。叶为单叶或复叶,基生或茎生,剑形,具平行脉,或其它形状而具羽状或掌状脉。花序肉穗状,为一草质佛焰苞所包围,此苞常具鲜亮颜色。

C. 雄蕊多2~4或8枚;花药2室;雌蕊1枚,子房上位或下位,心皮1至数个,胚珠基生或顶生;侧膜或中轴胎座。

D. 果实为浆果状,密集于肉穗花序上。种子多具胚乳。

海芋 *Alocasia odora* 海芋属

别名:野芋头

多年生草本,可高达3~5 m。春夏时由叶间抽出白色的肉穗花序,外面有黄绿色的佛焰苞遮盖。红色浆果。

龟背竹 *Monstera deliciosa* Liebn 龟背竹属

别名:蓬莱蕉、龟背蕉、龟背芋

叶形奇特,孔裂纹状,极像龟背。茎节粗壮又似罗汉竹,深褐色气生根,纵横交差,形如电线。其叶常年碧绿,极为耐阴,是有名的室内大型盆栽观叶植物。

(7)石蒜科 Amaryllidaceae

主要特征:

A. 多年生草本,具有根状茎、球茎或鳞茎。叶多为线形,带状或为剑形,常基生。

B. 花序为伞形、总状或圆锥状。花两性,整齐或左右对称,花被6片,两轮排列。

C. 雄蕊6枚,着生于花冠上,花药2室,雌蕊1枚;子房常下位,常3室,花柱1,柱头3或1~3个裂瓣状或头状。

D. 果实常为3室蒴果。种子胚乳存在,肉质。

石蒜 *Lycoris radiata* 石蒜属如图3.23所示

别名:老鸦蒜、蒜头草、蟑螂花

多年生,具肥厚的鳞茎,外被紫红色的膜质鳞片,内为乳白色,直径2~4 cm,下端的须根较坚硬,稀疏。叶丛生,花后发生,线形粉绿色。长20~35 cm,宽约1 cm,先端钝。花茎先叶抽出,总梗通常中实,高20~40 cm;伞形花序含花5~6朵,苞片披针形,膜质,棕褐色,长2.5~3.5 cm。花紫红色,无香味;花冠裂片狭长,有皱纹,开展后向外反卷,长约2.5~3 cm,管部长4~6 mm;雄蕊6个,倍长于花冠裂片;花丝丝状而弯曲,基部着生于花被管口下面;花药2室;雌蕊1枚,较雄蕊略长;子房下位,3室,每室常含2胚珠。花期6—9月,果期9—10月。

根鳞茎为祛痰药,有催吐作用。地下鳞茎可提淀粉,供食用;花有毒。

葱兰 *Zephyranthes candida* 玉帘属

别名:葱莲、玉莲、玉帘

多年生草本。鳞茎卵形,直径约 2.5 cm,具有明显的颈部,颈长 2.5~5 cm。叶狭长形,肥厚亮绿色,长 20~30 cm,宽 2~4 mm。花茎中空;花单生于花茎顶端,下有带褐红色的佛焰苞状总苞,总苞片顶端 2 裂;花梗长约 1 cm;花白色,外面常带有淡红色;几无花被管,花被片 6,长 3~5 cm,顶端钝或具短尖头,宽约 1 cm,近喉部常有很小的鳞片;雄蕊 6,长约花被片的 1/2;花柱细长,柱头不明显 3 裂。蒴果近球形,直径约 1.2 cm,3 瓣开裂;种子黑色,扁平。花期秋季。

原产南美。引种观赏。

朱顶红 *Hippeastrum rutilum* 朱顶红属

多年生草本。叶 6~8,鲜绿色,带状。花茎稍扁,被白粉。花序有 2~4 花,总苞片披针形。花洋红色稍带绿色。花被裂片 6,长圆形,先端尖。雄蕊长约 8 cm,花丝红色,花药线状长圆形,花柱长约 10 cm,柱头 3 裂。

校内和植物园及王城公园均可见到。

(8) 鸢尾科 Iridaceae

主要特征:

A. 多年生草本,具根状茎、球茎或鳞茎。茎由根状茎、球茎或鳞茎上生出。叶常聚生在茎的基部,基部有套折叶鞘。

B. 花两性,辐射对称,常美观并有艳丽的斑点;花被片 6,花瓣状,两轮,两侧对称,于枯后久不脱落。

C. 雄蕊 3 枚,花药狭窄,纵直开裂;子房下位,3 室,中轴胎座,花柱单一,常似花瓣状或分裂呈各种形状的裂片;胚珠多数,排两行。

D. 蒴果 3 室,室背开裂。种子多数,具胚乳。

鸢尾 *Iris tectorum* Maxim. 鸢尾属

别名:蓝蝴蝶

根状茎短,粗厚,坚硬,浅黄色,分枝丛生。茎直立,高 45~48 cm。叶质薄、剑形,常 5~6 枚纵列,长达 30 cm,宽 2~3 cm,淡绿色,有肋脉数条。花茎与叶几同长,单一或 2 分枝,每枝具 1~3 花,佛焰苞倒卵状椭圆形,长 4~7 cm。花蓝紫色,外轮花被片倒卵形,具深色网纹,有白色须毛;内轮花被片为倒卵形,具短爪;花柱甚狭,长 2.7 cm;柱头蓝色,2 裂;花药乳黄色;子房圆形,具 3 棱。蒴果狭长圆形,具 6 脊,外皮坚韧,表面有网纹。种子多数,球形或圆锥状,深棕褐色,具假种皮。花期 5 月。原产我国中部。

(9) 薯蓣科 Dioscoreaceae

主要特征:

A. 攀援或缠绕多年生草本或灌木,由肥厚块茎及木质、粗厚的主茎基部生出。

B. 叶多互生;叶柄基部常具关节并扭转。花序穗状、总状或圆锥状。

C. 雄蕊 3~6 个,两轮着生,花药基着,2 室,具药隔或具附属物,退化雌蕊有或无;3 心皮,子房下位,中轴胎座,胚珠倒生,重叠着生,柱头 3 个或各再行 2 分裂。

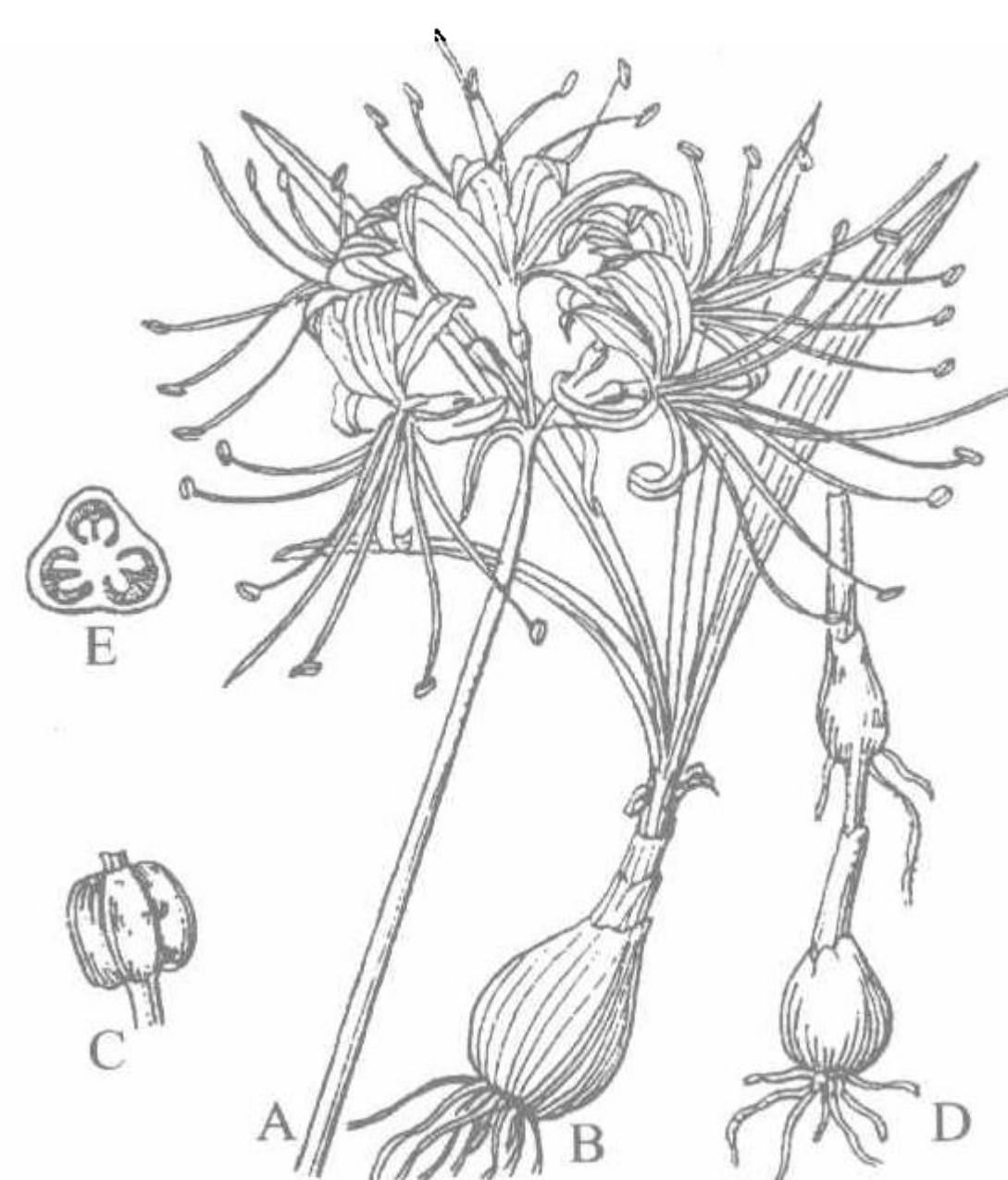


图 3.23 石蒜
(*Lycoris radiata* Herb)
A. 花枝 B. 营养体 C. 果实
D. 重生鳞茎 E. 子房横切

D. 蒴果或浆果。种子有胚乳。

薯蓣 *Dioscorea opposita* 薯蓣属

别名: 山药

攀援草本。块茎圆柱形或棒状, 垂直生长肉质, 肥大, 具粘液。茎较粗壮, 通常呈紫色。叶对生或互生或3枚轮生; 叶片卵状三角形或长圆形, 先端渐尖, 基部心形, 具7~9脉; 叶柄带紫色, 长4~5 cm, 腋内着生珠芽。花序穗状, 生于叶腋; 雄花序直立, 数枚簇生; 雄花乳白色, 具香气, 径约2 mm, 花被片6, 雄蕊6个; 雌花序下垂, 长8~12 cm。蒴果倒卵状圆形, 具3翅。种子周围具薄翅。花期7—8月。

本种块茎发达, 富含淀粉营养物质, 是良好的蔬菜。各地均有栽培。

(10) 龙舌兰科 Agavaceae

主要特征略。

(11) 棕榈科 Palmae

主要特征:

A. 木本, 树干不分枝; 具大型掌状或羽状叶片, 常聚生于树干的顶端。

B. 叶螺旋状排列, 羽状或掌状分裂; 叶鞘常具网状纤维(棕衣); 花序佛焰状, 常由大型苞片紧包被, 两性或单性。

C. 雄蕊通常6; 子房上位, 1~3室, 有时4~7室, 心皮3, 离生或仅基部合生。

D. 核果或浆果, 不开裂, 肉质, 具核, 纤维质或坚果状, 内果皮坚硬。

有210属2800种。主要分布于亚洲、美洲热带地区。巴西是世界上棕榈植物最丰富的国家。中国有28属100余种。棕榈科下分为9个亚科。

①刺葵亚科。仅刺葵1属, 17种。分布于非洲、亚洲。海枣是热带干旱地区的重要植物, 是西亚、北非的重要食品, 常见于沙漠绿洲, 有生命之树之称。干果从中东输入, 称伊拉克枣。

②贝叶棕亚科。31属, 360余种。分布于热带各地及地中海地区; 大部分具掌状叶的棕榈都属于该亚科, 不少种类与人类生活关系密切, 最常见的用途是叶片供编织各种器具; 叶鞘纤维作填充物等, 如中国广东产的蒲葵, 长江流域出产的棕树。

③糖棕亚科。产热带非洲、亚洲, 共6属40余种, 产于非洲的海非棕, 又称非洲棕榈酒椰, 是非洲内陆草原地区重要经济植物, 花序可取汁酿酒和做饮料。特产于印度洋塞舌尔群岛的双椰子的果实, 是植物界最大的, 每果重达30余kg。

④鱼尾葵亚科。产亚洲和大洋洲, 3属38种。鱼尾葵产热带东南亚, 幼嫩茎尖可作蔬菜, 树干髓心可制淀粉, 中国南部也产。莎木分布于亚洲湿热地区, 果实煮熟后可食用, 花序轴产糖汁, 中国南方也有分布。

⑤鳞果亚科。共有22属600余种, 主产亚洲热带。本亚科出产多种重要经济产品, 如省藤为东南亚地区重要藤类资源, 供编织各种精美家具、器皿, 茎长达200余m, 中国南方也产。藤血竭为著名的血竭原植物, 其果实可提取红色树脂, 作中药血竭或染色颜料用。西谷椰产东南亚及巴布亚新几内亚等地, 树干髓心可制成西谷米(西米)作主粮用。

⑥椰子亚科。共22属640种, 分布于世界热带各地, 主要分布于南美洲。椰子广泛栽培于世界湿热地区, 特别是海岸地区, 果实为重要水果、食用油料; 果皮为填充纤维, 中国南方也产。油棕原产西非热带, 种子富含油脂, 为棕榈油来源, 中国云南和广东有栽培。

⑦槟榔亚科。共有120属, 1100种, 泛热带分布。槟榔为亚洲热带重要药材和咀嚼品, 男女老幼皆用之, 有护齿、助消化、杀虫之效; 中国云南、广东有栽培。王棕属植物的幼嫩茎尖可

作蔬菜；王棕是热带普通的观赏树木。

⑧水椰亚科。1属1种，即水椰，分布于亚洲热带、大洋洲，北延至中国海南岛和台湾，常生长于海湾泥沼地带或在红树林中混生；常有胎生习性；果肉可食或以盐渍后食用；花序轴流出汁液可制饮料；叶供编织、盖房等。

⑨象牙椰亚科。3属15种。分布于美洲热带。象牙椰子果实称为植物象牙，用于制作工艺品。

棕榈 *Trachycarpus fortunei* (Hook. f) H. Wendl. 棕榈属

常绿乔木，高15 m左右，茎残存不易脱落的老叶基部。叶掌状深裂，裂片多数，条形，顶端浅两裂，钝头，不下垂，叶柄基部细长，顶端常有小戟突，叶鞘纤维质，网状，暗棕色，宿存。

矮棕竹 *Rhapis humilis* Bl. 棕竹属

丛生灌木，高1~3 m，栽培者高不及1 m；茎圆柱形，有节，上部覆以褐色、网状纤维质的鞘。叶掌状深裂几达基部，叶形似棕榈，但裂片比棕榈少，通常10~20片，条形，长23~25 cm，宽1~2 cm，顶端渐尖并有数个紧靠的尖齿，边缘有细锯齿，横脉疏而不明显；叶柄两面拱凸，长约30 cm，顶端的小戟突常呈三角形，其上无毛或仅于顶端被毛。肉穗花序较长且分枝多，腋生，花单性，雌雄异株。果球形，直径约7 mm，单生或成对着生于宿存的花冠管上，且花冠管变成一实心的柱状体；种子1颗，球形，直径约4.5 mm。

原产我国南部至西南部，现江苏、湖北等省有栽培；日本等也有栽培。生山地密林中。秆可作手杖、伞柄等。

散尾葵 *Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl. 散尾葵属

丛生常绿灌木，在热带地区可高达8 m。茎干光滑、无毛刺。叶平滑细长，羽状小叶及叶柄稍弯曲，亮绿色；细长的叶柄和茎干金黄色。基部多分蘖。株形优美，较耐阴，是著名的高档盆栽观叶植物。

(12) 莎草科 Cyperaceae

主要特征：

A. 草本，多数具根状茎，少数块茎或球茎常三棱形，多实心。

B. 叶常3列，狭长，叶鞘闭合。

C. 花小，数朵排列成很小的穗状花序，下具鳞片多数，称为小穗，再由小穗排成各种花序。

D. 小坚果三棱状或透镜状。种子胚乳丰富。染色体 $x=5\sim60$ 。

约80属，4000余种，世界分布，以温带和寒温带地区最丰富，通常生长在湿润或沼泽地区。中国28属，500余种，广布于全国各地。

食用有荸荠。药用有莎草(*Cyperus rotundus*)的块茎(香附子)，荆三棱(*Scirpus yagara*)。工艺原料有蔴草(*Scirpus triquetra*)和水毛花(*S. triangulatus*)。常见农田杂草有水蜈蚣(*Kyllinga brevifolia*)、碎米莎草(*Cyperus iria*)、假马蹄(*Heleocharis variegata*)等。

香附子 *Cyperus rotundus* L. 莎草属(图3.24)。

别名：莎草

多年生杂草。具长匍匐根状茎和黑色而坚硬的卵形块茎。秆散生，直立，锐三棱形。叶基生，短于秆，有光泽；叶鞘基部棕色。叶状苞片3~5，下部的2~3片长于花序；长侧枝聚伞形花序具3~10长短不等的辐射枝，每枝有3~10个小穗；小穗条形，花6~26。小坚果三棱状长圆形，暗褐色，具细点。以块茎和种子繁殖。

苔草属 *Carex* 莎草科最大的一属。多年生草本，通常具根状茎。秆三棱形。叶片通常条

形,呈禾叶状,少有披针形。苞片叶状或鳞片状;花序呈穗状、总状或圆锥状,小穗单性或两性,两性者为雄雌顺序(即小穗上部为雄花,下部为雌花)或雌雄顺序(与前者相反),少有雌雄异株。小穗基部通常具膜质鞘状或囊状先出叶;花单性,无花被,外为一鳞片所包,雄花通常具3枚雄蕊;雌花除鳞片外,还为果囊所包裹;子房1室,具倒生胚珠1枚。小坚果,基部有时具退化小穗轴。有1500种以上,广布全世界,多分布在温带。中国约有500种,主要分布于东北、西北、华北和西南高山地区,南方种类较少。苔草属植物有不少种类可作牧草,如东北、华北、西北产的优良牧草有脚苔草、低苔草、宽叶苔草和毛缘苔草等;有些种类茎叶纤维可作造纸原料,如乌拉草、乳突苔草、披针苔草、羊胡子苔草和砂钻苔草(筛草)等。还有一些种类如白颖苔草和异穗苔草等作草坪,美化环境。

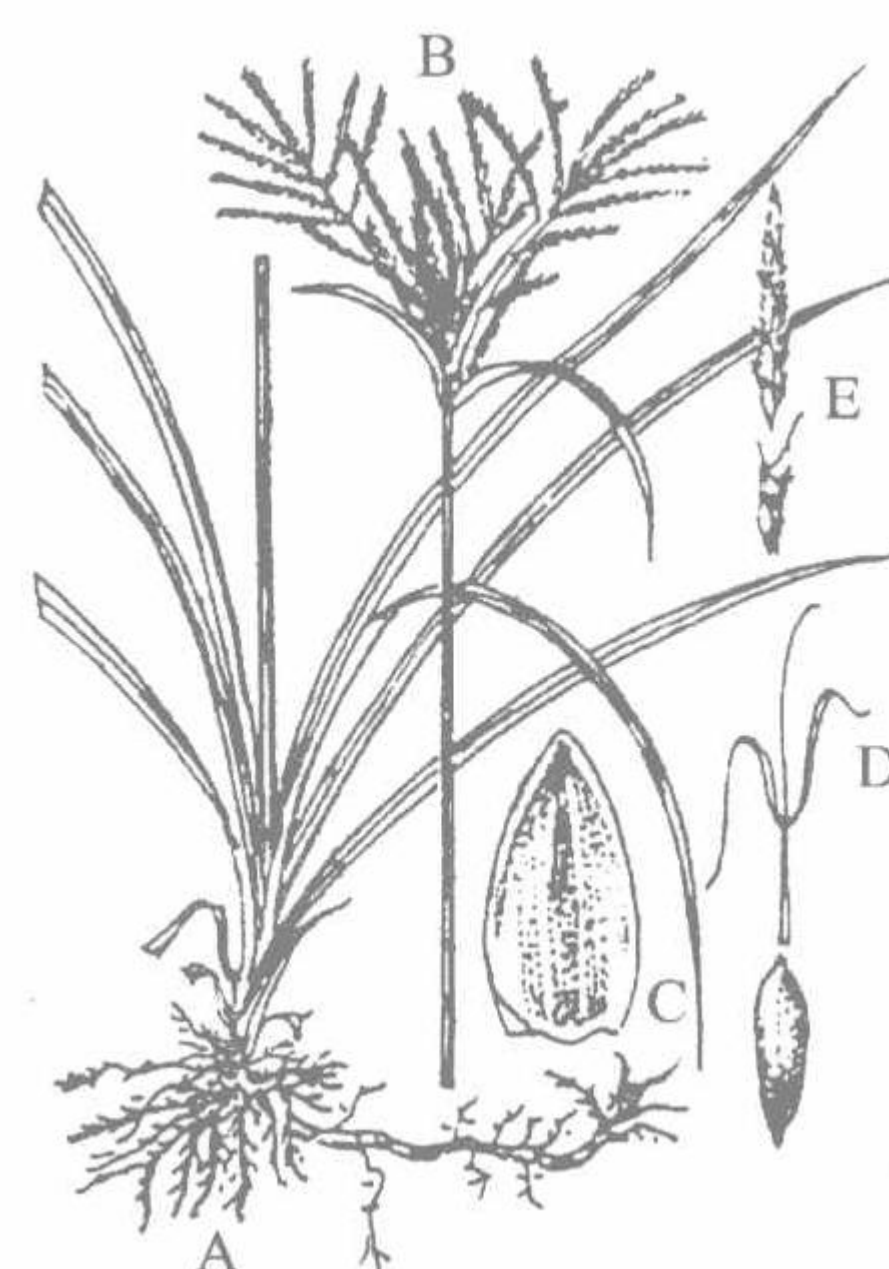


图 3.24 香附子
(*Cyperus rotundus* L.)
A. 植株 B. 花序 C. 苞片
D. 雄蕊 E. 小穗

(13) 禾本科 Gramineae

主要特征:

A. 草本,在竹类中,其茎为木质,呈乔木或灌木状。根系为须根系。茎有节与节间,节间中空,称为秆,圆筒形。节部居间,分生组织生长分化,使节间伸长。

B. 单叶互生成2列,由叶鞘、叶片和叶舌构成,有时具叶耳。

C. 小穗是禾本科的典型特征,由颖片,小花和小穗轴组成。通常两性。柱头多呈羽毛状。

D. 果为颖果,少数为囊果、浆果或坚果。

荩草 *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino 荩草属

一年生草本。茎细弱,分枝多,基部倾斜,着地的节处易生根,株高30~45 cm。叶片卵状披针形,基部呈心形抱茎,下部边缘具纤毛;中鞘较节间短,具短硬沈毛;叶舌膜质。2~10枚总状花序呈指状排列或簇生在秆端;小穗孪生,一有柄一无柄;靠无柄小穗结实,有1花;两颖近等长,第一颖7~10脉,第二颖3脉;近基部有一膝曲状6~9 mm长的芒,伸至小穗外,无内稃。颖果长圆形。靠种子繁殖。

狗尾草 *Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草属

别名:谷莠子、莠草

一年生草本植物。分布在全国各地。主要为害谷子、玉米、高粱、小麦、大豆、棉花、蔬菜、果树等旱作物。颖果长卵形,扁平,长1.3~2.2 mm,宽0.7~1 mm,厚0.5~0.8 mm,表面浅灰绿色或黄绿色,具点状突起排列成的细条纹。胚芽鞘阔披针形,紫红色,长2.5~3 mm;第一片叶长圆形,长10 mm左右,宽2.5~3 mm,浅绿色或鲜绿色;第二片叶较长,叶舌为一圈1~2 mm长的密集柔毛。茎直立或基部膝曲;叶鞘松弛裹茎,鞘口具柔毛。叶片扁平,长10~20 cm,宽0.8~1.5 cm,先端渐尖,基部阔而稍抱茎,两面及边缘皆具极洲顺刺毛。圆锥花序紧密呈圆柱状,长2~20 cm,穗轴多分枝,每枝生数个小穗,

慈竹 *Sinocalamus affinis* (Rendle) McClure 慈竹属

秆高5~0 m,顶端细长作弧形弯曲或下垂如钓丝状,粗3~6 cm,箨鞘革质,背部密集贴生棕黑色刺毛,叶宽4~5 cm,上面密生白色小刺毛,下面之中部亦疏生小刺毛,枝条在每节约为20余枝,成半轮生状,叶在小枝上为数枚至10枚以上,叶鞘长4~8 cm,无毛,叶片质薄,宽1~3 cm。

凤凰竹 *Bambusa multiplex* (Lour.) Raensch 簕竹属

别名:孝顺竹

秆高 2~7 m,粗 5~25 mm,节间长 10~40 cm 或更长,微有白粉,箨鞘硬胞,后纸质,背面淡棕色,无毛;箨叶直立,三角形或长三角形。下面无毛或基部有极少数的刺毛,上面于脉间生有小刺毛;枝多数生于一节,叶常有 5~10 枚生于一小枝。

(14) 兰科

主要特征:

A. 花常美丽或有香味,一般两侧对称;花被片 6,均花瓣状;外轮 3 枚称萼片,有中萼片与侧萼片之分;中央花瓣常变态而成唇瓣。

B. 雄蕊与花柱(包括柱头)完全愈合而成一柱状体,称合蕊柱。

C. 具花粉块。

D. 单子叶植物中一个十分进化的支系,大多数都是虫媒植物。

兰花 *Cymbidium spp.*

别名:兰草

多年生草本植物。根肉质肥大,无根毛,有共生菌。具有假鳞茎,俗你芦头,外包有叶鞘,常多个假鳞茎连在一起,成排同时存在。叶线形或剑形,革质,直立或下垂,花单生或成总状花序,花梗上着生多数苞片。花两性,具芳香。花冠由 3 枚萼片与 3 枚花瓣及蕊柱组成。萼片中间 1 枚称主瓣。下 2 枚为副瓣,副瓣伸展情况称户。上 2 枚花瓣直立,肉质较厚,先端向内卷曲,俗称捧。下面 1 枚为唇瓣,较大,俗称兰荪。成熟后为褐色,种子细小呈粉末状。

杏黄兜兰是我国特有种。在香港称为“金兜”。分布于云南碧江,生于岩壁上,是我国植物学家张敖罗于 1979 年 7 月采到,1982 年经陈心启、刘方矮定名的新种。花期主春季。花茎直立或近直立,高 24~26 cm;花单朵,有时开双花,杏黄色,花径 6~10 cm;唇培为椭圆卵形的兜,兜的先端边缘内卷部分很窄,形状奇异。在目前世界流行兜兰品种中还找不到这种类型花的品种,是一种非常罕见的黄花种类。在世界兰花展中曾不止一次获得金奖。因而,杏黄兜兰的发现和引种栽培成功,引起了各国花卉园艺界的极大关注。是兜兰育种的极好亲本。据记载,最近已有人从野生植株中选出几个优良的品种。杏黄兜兰属于原产低纬度、高海拔的种类,在栽培中注意夏季温度不可太高,否则过夏十分困难。

蝴蝶兰 *Phalaenopsis spp.*

原产地阿萨姆、缅甸、菲律宾、台湾等热带亚洲地区。花色主要有:红、黄、白、绿、紫色及喷点、斑纹、线条、白花红蕊、红花白蕊。

其中 3 瓣为萼片,3 瓣为花瓣。向上的一片为上萼片,左右倾斜的两片叫下萼片,至于左右两肩的两大片叫做花瓣,最下的一片突变成唇瓣。除了株形的变化外,唇瓣也是一个很好的特征,大部分的蝴蝶兰唇瓣会分裂成两条触角般的短须,使其更神似蝴蝶。

3.2.6 植物界分类检索表

1. 植物体无根、茎、叶的分化;雌性生殖器官由单细胞构成。
2. 无叶绿素。
3. 细胞中无细胞核的分化 1) 细菌
3. 细胞中有细胞核的分化 2) 真菌
2. 有叶绿素 3) 藻类植物

- 1. 植物体有根、茎、叶分化(苔藓除外);雌性生殖器官由多细胞构成。
- 4. 无维管束 4) 苔藓植物
- 4. 有维管束。
- 5. 无种子 5) 蕨类植物
- 5. 有种子。
- 6. 种子外面无子房包被 6) 裸子植物
- 6. 种子外面有子房包被 7) 被子植物

3.2.7 蕨类植物分科检索表

- 1. 地上茎明显,叶退化或细小如鳞片形、披针形或钻形,均仅具中肋,孢子囊单生于叶腋,或聚生于枝顶的孢子叶球内 2
 - 1. 地上茎无或不发达,叶发达,单叶或复叶,具主脉和侧脉,孢子囊生于叶的下面或边缘,聚生成孢子囊群或孢子囊穗 5
 - 2. 茎中空,有明显的节,单一或在节上有轮生分枝,中空,叶退化成鞘状,孢子囊多数,在枝顶上形成单一的椭圆形孢子叶球 四、木贼科 Equisetaceae
 - 2. 枝实心,无明显的节,一至多次二叉分枝,叶小而正常,鳞片形、钻形、线形至披针形,孢子囊单生,散生枝上或在枝顶聚生成穗状 3
 - 3. 茎辐射对称,无根托;叶同形,螺旋状排列,孢子囊同型 4
 - 3. 茎扁平,有背腹之分,具根托,叶通常二形,交互对生,背腹各两列,孢子囊二型 三、卷柏科 Selaginellaceae
 - 4. 茎直立或斜升,孢子囊生于叶腋内,孢子叶与营养叶同色、同形或较小 一、石杉科 Huperziaceae
 - 4. 茎匍匐,具直立短侧枝,少有攀援,孢子囊着生于顶生的孢子叶穗内,孢子叶不同于营养叶,干膜质 二、石松科 Lycopodiaceae
 - 5. 孢子囊壁厚,由多层细胞组成 6
 - 5. 孢子囊壁薄,由一层细胞组成 7
 - 6. 单叶,叶脉网状,孢子囊序单穗状,孢子囊大,扁圆球形,陷入囊托两侧 五、瓶尔小草科 Ophioglossaceae
 - 6. 羽状复叶,叶脉分离,孢子囊序复穗状,孢子囊小,圆球形,不陷入囊托 六、阴地蕨科 Botrychiaceae
 - 7. 孢子同型,植物体形代表通常的蕨类植物,陆生或附生 8
 - 7. 孢子异型,水生植物,体型完全不同于一般蕨类 40
 - 8. 植物体全无鳞片,也无真正的毛,仅幼时有粘质腺体状绒毛,不久消失 9
 - 8. 植物体多少具鳞片或真正的毛,有时鳞片上也有针状刚毛 11
 - 9. 叶柄基部两侧膨大成托叶状,叶二型或羽片二型,1~2 回羽状 10
 - 9. 叶柄基部两侧不膨大成托叶状,叶一型,2-4 回羽状细裂,少为一回羽状 十二、稀子蕨科 Monachosoraceae
 - 10. 叶柄基部两侧外面不具疣状突起的气囊体,能育叶或羽片形成穗状或复穗状的孢子囊穗 七、紫萁科 Osmundaceae
 - 10. 叶柄基部两侧外面各具 1 行疣状突起的气囊体,能育叶的羽片成狭线形,孢子囊满布叶下,幼时叶边反折如假囊群盖 八、瘤足蕨科 Plagiogyriaceae
 - 11. 叶二型,不育叶一回羽状,能育叶的羽片在羽轴两侧卷成荚果状或狭缩成念珠状 二十六、球子蕨科 Onocleaceae
 - 11. 叶为一型或二型,如为二型,能育叶仅为不同程度的缩狭,不如上述那样卷缩 12
 - 12. 孢子囊群或囊群托突出于叶边之外 13
 - 12. 孢子囊群生于叶缘、缘内或叶背面 14

13. 缠绕植物,有无限生长的叶轴,孢子囊椭圆形,横生于短囊柄上,具顶生的环带 十、海金沙科 Lygodiaceae
13. 非缠绕植物,不具无限生长的叶轴,叶一般为薄膜质,孢子囊近球形,无柄,具斜行环带,生于柱状而往往突出于叶缘外的囊群托上 十一、膜蕨科 Hymenophyllaceae
14. 孢子囊群生于叶缘,有由叶边向下反折的假囊群盖,囊群盖开向主脉 15
14. 孢子囊群生于叶缘内,囊群盖生自叶缘内的囊托上,向叶边开口,或仅生于叶背上 18
15. 孢子囊群盖圆形、肾形或长肾形,叶脉为扇形多回二叉分枝 十九、铁线蕨科 Adiantaceae
15. 孢子囊群盖线形或断裂,叶脉不为扇形二叉分枝 16
16. 孢子囊群生于侧脉顶端的联结脉上,在叶缘形成一条线形汇合囊群,叶柄禾秆色 17
16. 孢子囊群生于小脉顶端,幼时彼此分离,成熟时往往向两侧扩散,彼此汇合成线形,叶柄和叶轴为栗棕色 十八、中国蕨科 Sinopteridaceae
17. 根状茎长而横走,密被锈黄色节状长柔毛,无鳞片,叶片遍体被柔毛,囊群盖有内外两层 十六、蕨科 Pteridiaceae
17. 根状茎短而直立或斜升,有鳞片,遍体无毛,囊群盖仅有一层 十七、凤尾蕨科 Pteridaceae
18. 囊群盖生于叶缘内的囊托上,两侧多少和叶肉融合,至少内瓣,位于小脉顶端而向外开,或向下开 19
18. 孢子囊群生于小脉背部,远离叶缘,少生于叶脉顶端,如有囊群盖,则不同于上述,也不开向叶边 21
19. 通常为附生植物,很少为攀援,根状茎上有鳞片,叶柄或羽片以关节着生 三十、骨碎补科 Davalliaceae
19. 土生植物;根状茎上有灰白色针状刚毛或红棕色毛状钻形的简单鳞片 20
20. 植株全体有灰色针状刚毛,孢子囊群单生于小脉顶端,囊群盖碗形 十三、碗蕨科 Dennstaedtiaceae
20. 植株仅根状茎上有红棕色钻状的简单鳞片;孢子囊为叶缘生的汇生囊群,生于几条小脉顶端的结合脉上,囊群盖长圆形、线形或杯形 十四、鳞始蕨科 Lindsaeaceae
21. 孢子囊群圆形、长形、线形、弯钩形、马蹄形,彼此分离,叶通常一型,少有二型 22
21. 孢子囊群圆形,布满于能育叶下面,叶通常二型 三十一、水龙骨科 Polypodiaceae
22. 孢子囊群圆形 23
22. 孢子囊群长形或线形 31
23. 孢子囊群有盖 24
23. 孢子囊群无盖 27
24. 囊群盖由孢子囊群下面生出,幼时往往将孢子囊群全部包被,钵形、蝶形,有时简化成睫毛状 二十七、岩蕨科 Woodsiaceae
24. 囊群盖平坦覆盖于囊群上面,盾形、圆肾形或少为卵形而基部略压在成熟的孢子囊群下面 25
25. 植物体有淡灰色的针状刚毛或疏长毛;叶柄基部有 2 条扁阔的维管束 26
25. 根状茎上有棕色阔鳞片,无上述针状毛;叶柄基部有多条小圆形的维管束 二十九、鳞毛蕨科 Dryopteridaceae
26. 通常生于石灰岩石缝中;叶柄基部膨大,包藏于一大簇红棕色的阔鳞片中 二十三、肿足蕨科 Hypodematiaceae
26. 生于土中;叶柄基部不膨大,鳞片小而稀疏 二十四、金星蕨科 Thelypteridaceae
27. 叶为二至多回的等位二叉分枝,分叉处的腋内有一休眠芽,叶下面灰白色;孢子囊群由 2~10 个孢子囊组成,环带横生 九、里白科 Gleicheniaceae
27. 叶为单叶或羽状分裂,下面不为灰白色;孢子囊群由多数孢子囊组成;环带纵行 28
28. 叶柄基部以关节着生于根状茎上 三十一、水龙骨科 Polypodiaceae
28. 叶柄基部无关节 29

29. 植物遍体、至少各回羽轴上面有针状毛	30
29. 植物体仅被鳞片,无针状毛	二十二、蹄盖蕨科 Athyriaceae
30. 叶柄基部仅具 1 条维管束,叶 2~3 回羽状;孢子囊群顶生于一条小脉上,多少为叶缘反折的锯齿遮盖	十五、姬蕨科 Hypolepidaceae
30. 叶柄基部具 2 条维管束,叶 1~3 回羽状或羽裂;孢子囊群生于小脉中部,或有时生于近顶部,叶缘不反折	二十四、金星蕨科 Thelypteridaceae
31. 孢子囊群有盖	32
31. 孢子囊群无盖	34
32. 孢子囊群生于主脉两侧的狭长网眼内,贴近中脉并与之平行,囊群盖开向中脉,叶柄基部有多条圆形维管束排成一圈	二十八、乌毛蕨科 Blechnaceae
32. 孢子囊群生于中脉两侧斜出分离小脉上,与中脉斜交,囊群盖斜开向中脉,叶柄基部有两条扁阔的维管束	33
33. 叶柄内两条维管束向叶轴上部不汇合;囊群盖长形或线形,常单生于小脉向轴的一侧,少有生于离轴的一侧	二十五、铁角蕨科 Aspleniaceae
33. 叶柄内两条维管束至叶轴上部汇合成倒 V 字形,囊群盖生于小脉的一侧或两侧,长线形、腊肠形、马蹄形,或上端呈钩形,横跨小脉	二十二、蹄盖蕨科 Athyriaceae
34. 孢子囊群沿小脉分布,如为网状脉,则沿网眼着生	35
34. 孢子囊群不沿小脉分布	37
35. 叶遍体有灰白色针状毛	二十四、金星蕨科 Thelypteridaceae
35. 叶遍体不具上述的毛	36
36. 孢子囊有长柄,密集于小脉中部成长形囊群;叶草质,叶轴及各回羽轴相交处上面有一肉质角状扁粗刺	二十二、蹄盖蕨科 Athyriaceae
36. 孢子囊有短柄,疏生于小脉上,成线形囊群;叶纸质,叶轴及各回羽轴相交处上面不具上述刺	二十、裸子蕨科 Hemionitidaceae
37. 叶为线形;孢子囊群生于叶边和主脉之间的一条沟槽中,少有生于表面,各成一条与主脉平行	38
37. 叶非线形;孢子囊群表面生,与主脉斜交	39
38. 叶片不以关节着生于根状茎上;孢子囊群有带状或棍棒状隔丝	二十一、书带蕨科 Vittariaceae
38. 叶片以关节着生于根状茎上;孢子囊群有具长柄的盾状隔丝	三十一、水龙骨科 Polypodiaceae
39. 叶柄基部以关节着生于根状茎上,叶草质或纸质,网脉的网眼内有内藏小脉	三十一、水龙骨科 Polypodiaceae
39. 叶柄基部不以关节着生于根状茎上;叶片近肉质;网脉的网眼内不具内藏小脉	三十二、剑蕨科 Loxogrammeaceae
40. 浅水或湿地生植物;根状茎细长横走;叶由四片倒三角形的小叶组成,生于长柄的顶端;孢子果生于叶柄基部	三十三、萍科 Marsileaceae
40. 漂浮植物;无真根或有短须根,单叶,全缘或为二深裂,无柄,2~3 列;孢子果生于茎的下面	41
41. 植物无真根;三叶轮生于细长茎上,上面 2 叶矩圆形,漂浮水面,下面 1 叶特化,细裂成须根状,悬垂水中;孢子果生于沉水叶上	三十四、槐叶萍科 Salviniaceae
41. 植物有纤细的根;叶微小如鳞片,呈二列覆瓦状排列,每叶分裂成上下二片,上裂片漂浮水面,下裂片浸沉水中,上生孢子果	三十五、满江红科 Azollaceae

3.2.8 种子植物分科检索表

1. 胚珠裸露,不包于子房内;种子裸露,不包于果实内 裸子植物 Gymnospermae
2. 花无假花被,胚珠无细长的珠被管。
3. 叶羽状深裂,集生于常不分枝的树干顶部或块状茎上 苏铁科 Cycadaceae

3. 叶不为羽状深裂,树干多分枝。
4. 叶扇形,具多数 2 叉状细脉,叶柄长 银杏科 Ginkgoaceae
4. 叶不为扇形,无柄或有短柄。
5. 雌球花发育成球果;种子无肉质假种皮。
6. 雌雄异株,稀同株,雄蕊具 4~20 个悬垂的花药,苞鳞腹面仅 1 粒种子 南洋杉科 Araucariaceae
6. 雌雄同株,稀异株;雄蕊具 2~9 个背腹面排列的花药,种鳞腹面有 1 至多粒种子。
7. 球果的种鳞与苞鳞离生,每种鳞具 2 粒种子 松科 Pinaceae
7. 球果的种鳞与苞鳞半合生或完全合生;每种鳞具 1 至多粒种子。
8. 种鳞与叶均为螺旋状排列,稀交互对生(水杉属),每种鳞有 2~9 粒种子 杉科 Taxodiaceae
8. 种鳞与叶均为交互对生或轮生;每种鳞有 1 至多粒种子 柏科 Cupressaceae
5. 雌球花不发育为球果;种子有肉质假种皮。
9. 雄蕊有 2 花药;胚珠倒生或半倒生 罗汉松科 Podocarpaceae
9. 雄蕊有 3~8 个花药;胚珠直生。
10. 雌球花具长梗,种子核果状 三尖杉科 Cephalotaxaceae
10. 雌球花无梗或具短梗,种子坚果状或核果状 红豆杉科 Taxaceae
2. 花具假花被;胚珠珠被顶端伸长成细长的珠被管。
11. 叶退化成膜质;球花短缩,具交互对生或轮生的苞片 麻黄科 Ephedraceae
11. 叶革质或半革质;球花伸长成细长穗状,具多轮环状总苞 买麻藤科 Gnetaceae
1. 胚珠包被于子房内;种子包被于子房内 被子植物 Angiospermae
12. 种子通常具 2 片子叶;叶具网状脉;花常为 5 或 4 基数 双子叶植物 Dicotyledoneae
13. 裸花、单被花或同被花。
14. 花单性,常具柔荑花序。
15. 裸花,或雄花为单被花。
16. 雌花以花梗着生于椭圆形膜质苞片的中脉上 漆树科 Anacardiaceae(九子不离母属 *Dobinea*)
16. 雌花情形非如上述。
17. 多为木质藤本;掌状叶脉;浆果 胡椒科 Piperaceae
17. 乔木或灌木;常为羽状叶脉;果实不为浆果。
18. 有具节的分枝,叶片极退化,在节上连合成为具齿的鞘状物
..... 木麻黄科 Casuarinaceae(木麻黄属 *Casuarina*)
18. 植物体为其它情形者。
19. 蒴果,种子有丝状毛茸 杨柳科 Salicaceae
19. 小坚果、核果或核果状坚果。
20. 羽状复叶 胡桃科 Juglandaceae
20. 单叶。
21. 肉质核果;裸花 杨梅科 Myricaceae
21. 小坚果;雄花为单被花 桦木科 Betetulaceae
15. 单被花,或雄花为裸花。
22. 子房下位。
23. 叶对生,叶柄基部互相连合 金粟兰科 Chloranthaceae
23. 叶互生。
24. 羽状复叶 胡桃科 Juglandaceae
24. 单叶。
25. 蒴果 金缕梅科 Hamamelidaceae
25. 坚果。

26. 坚果封藏于一变大呈叶状的总苞中 桦木科 *Betulaceae*
26. 坚果托于壳斗内,或封藏于一多刺的果壳中 壳斗科 *Fagaceae*
22. 子房上位。
27. 植物体中具白色乳汁。
28. 聚花果 桑科 *Moraceae*
28. 蒴果 大戟科 *Euphorbiaceae*
27. 植物体中无乳汁,稀具红色乳汁。
29. 单心皮子房 荨麻科 *Urticaceae*
29. 合生心皮子房。
30. 果实为 3 个(稀可 2~4 个)离果所成的蒴果 大戟科 *Euphorbiaceae*
30. 果实为其它情形。
31. 雌雄同株。
32. 子房 2 室;蒴果 金缕梅科 *Hamamelidaceae*
32. 子房 1 室;坚果或核果 榆科 *Ulmaceae*
31. 雌雄异株。
33. 草本或草质藤本 桑科 *Moraceae*
33. 乔木或灌木 大戟科 *Euphorbiaceae*
14. 花两性,或单性,但不成为柔荑花序。
34. 子房或子房室内有数个至多数胚珠。
35. 寄生性草本,无绿色叶片 大花草科 *Rafflesiaceae*
35. 非寄生性植物。
36. 子房下位或半下位。
37. 花单性,如为两性花时则成肉穗状花序。
38. 草本。
39. 单叶 秋海棠科 *Begoniaceae*(秋海棠属 *Begonia*)
39. 羽状复叶 四数木科 *Datisceae*(野麻属 *Datisca*)
38. 木本。
40. 花两性,肉穗花序;叶全缘 金缕梅科 *Hamamelidaceae*(假马蹄荷属 *Chunia*)
40. 花单性,叶缘有锯齿或具裂片。
41. 穗状或总状花序;子房 1 室 四数木科 *Datisceae*(四数木属 *Tetrameles*)
41. 头状花序;子房 2 室 金缕梅科 *Hamamelidaceae*(枫香树亚科 *Liquidambaroideae*)
37. 花两性,但不成肉穗花序。
42. 子房 1 室。
43. 裸花;雄蕊着生在子房上 三白草科 *Saururaceae*
43. 同被花;雄蕊着生在花被上。
44. 茎肥厚绿色,常具棘刺,叶常退化 仙人掌科 *Cactaceae*
44. 茎不成上述形状,叶正常 虎耳草科 *Saxifragaceae*
42. 子房 4 室或更多室。
45. 乔木 海桑科 *Sonneratiaceae*
45. 草本或灌木。
46. 雄蕊 4 柳叶菜科 *Onagraceae*
46. 雄蕊 6 或 12 马兜铃科 *Aristolochiaceae*
36. 子房上位。
47. 雌蕊或子房 2 个或更多数。

48. 草本。
49. 复叶或多少有些分裂的单叶 毛茛科 Ranunculaceae
49. 单叶, 叶缘有锯齿 虎耳草科 Saxifragaceae(扯根菜属 *Penthorum*)
48. 木本。
50. 花的各部为整齐三基数 木通科 Lardizabalaceae
50. 花为其它情形。
51. 雄蕊连合成单体 梧桐科 Sterculiaceae(苹婆族 Sterculieae)
51. 雄蕊离生。
52. 花两性 昆栏树科 Trochodendraceae
52. 花单性 连香树科 Cercidiphyllaceae
47. 雌蕊或子房单独 1 个。
53. 雄蕊生于萼筒或杯状花托上。
54. 有不育雄蕊, 且与能育雄蕊互生 大风子科 Flacourtiaceae(山羊角树属 *Casearia*)
54. 无不育雄蕊。
55. 多汁草本植物 番杏科 Aizoaceae(海马齿属 *Sesuvium*)
55. 植物体为其它情形。
56. 叶互生; 荚果 豆科 Leguminosae(苏木亚科 Caesalpinoideae)
56. 叶对生或轮生, 非荚果。
57. 子房 10 室或更多室; 果实浆果状 海桑科 Sonneratiaceae
57. 子房 1 室至数室; 果实蒴果状 千屈菜科 Lythraceae
53. 雄蕊着生于花托上。
58. 木本。
59. 乔木或灌木 大风子科 Flacourtiaceae
59. 木质藤本。
58. 草本或亚灌木。
60. 沉水植物, 形似苔藓 川苔草科 Podostemaceae
60. 植物体非如上情形。
61. 子房 3~5 室。
62. 食虫植物; 叶互生 猪笼草科 Nepenthaceae(猪笼草属 *Nepenthes*)
62. 非为食虫植物; 叶对生或轮生 番杏科 Aizoaceae(粟米草 *Mollugo*)
61. 子房 1~2 室。
63. 叶为复叶或多少有些分裂 毛茛科 Ranunculaceae
63. 叶为单叶。
64. 侧膜胎座。
65. 裸花 三白草科 Saururaceae
65. 花具 4 离生花被片 十字花科 Cruciferae
64. 特立中央胎座。
66. 花序呈聚伞状; 萼片草质 石竹科 Caryophyllaceae
66. 花序非聚伞状; 萼片多少为干膜质 苋科 Amaranthaceae
34. 子房或子房室内仅有 1 至数个胚珠。
67. 叶片小常有透明微点。
68. 羽状复叶 芸香科 Rutaceae
68. 单叶。
69. 常草本植物; 裸花, 常穗状花序。

70. 子房下位;叶对生,叶柄在基部连合 金粟兰科 Chloranthaceae
70. 子房上位;叶如为对生时,叶柄也不在基部连合。
71. 雌蕊由 3~6 近于离生心皮组成,每心皮各有 2~4 胚珠
..... 三白草科 Saururaceae(三白草属 *Saururus*)
71. 雌蕊由 1~4 合生心皮组成,仅 1 室,有 1 胚珠 胡椒科 Piperaceae
69. 木本;单被花,非穗状花序。
72. 子房为 1 心皮组成,成熟时肉质 肉豆蔻科 Myristicaceae
72. 子房为 2~4 合生心皮组成。
73. 花两性;果实仅 1 室 大风子科 Flacourtiaceae
73. 花单性;果实 2~4 室 大戟科 Euphorbiaceae
67. 叶片中无透明微点。
74. 单体雄蕊。
75. 肉质寄生草本植物,具退化呈鳞片状的叶 蛇菰科 Balanophoraceae
75. 植物体为非寄生性,有绿叶。
76. 花单性,雄花成球形头状花序,雌花生于具钩状芒刺的果壳中
..... 菊科 Compositae(苍耳属 *Xanthium*)
76. 花两性,如为单性时,也无上述情形。
77. 草本;花两性。
78. 叶互生 藜科 Chenopodiaceae
78. 叶对生。
79. 花显著,有连合成花萼状的总苞 紫茉莉科 Nyctaginaceae
79. 花微小,无上述情形的总苞 苋科 Amaranthaceae
77. 常木本;花单性或杂性。
80. 花被片呈覆瓦状排列,至少在雄花中如此 大戟科 Euphorbiaceae
80. 花被片呈镊合状排列。
81. 雌蕊为 1 心皮所成,成熟时肉质 肉豆蔻科 Myristicaceae
81. 雌蕊为了 3~6 心皮所成,成熟时革质或木质 梧桐科 Sterculiaceae(苹婆族 Sterculieae)
74. 雄蕊各自分离。
82. 每花有雌蕊 2 个至多数。
83. 花托下陷,呈杯状或坛状。
84. 叶对生 蜡梅科 Calycanthaceae
84. 叶互生 蔷薇科 Rosaceae
83. 花托扁平或隆起。
85. 木本。
86. 同被花 木兰科 Magnoliaceae
86. 裸花。
87. 无托叶;翅果无毛 昆栏树科 Trochodendraceae(领春木属 *Euptelea*)
87. 有托叶围茎成鞘;小坚果具柔毛 悬铃木科 Platanaceae(悬铃木属 *Platanus*)
85. 草本,稀亚灌木。
88. 胚珠倒生或直生。
89. 裂叶或复叶 毛茛科 Ranunculaceae
89. 全缘单叶 三白草科 Saururaceae
88. 胚珠常为弯生;全缘单叶。
90. 直立草本;叶互生 商陆科 Phytolaccaceae

90. 平卧草本;叶对生或近轮生 番杏科 Aizoaceae(针晶粟草属 *Gisekia*)
82. 每花仅有 1 个复合或单雌蕊。
91. 子房下位或半下位。
92. 草本。
93. 水生或小形沼泽植物。
94. 花柱 2 个或更多;叶羽状细裂或复叶 小二仙草科 Haloragidaceae
94. 花柱 1 个;线形全缘单叶 杉叶藻科 Hippuridaceae
93. 陆生本本。
95. 寄生性肉质草本,无绿叶。
96. 花单性,雌花常无花被 蛇菰科 Balanophoraceae
96. 花杂性,单被花 锁阳科 Cynomoriaceae(锁阳属 *Cynomorium*)
95. 非寄生性植物,具绿叶。
97. 叶对生 金粟兰科 Chloranthaceae
97. 叶互生。
98. 平铺草本;叶片宽 番杏科 Aizoaceae(番杏属 *Tetragonia*)
98. 直立草本;叶片窄而细长 檀香科 Santalaceae(百蕊草属 *Thesium*)
92. 木本。
99. 子房 3~10 室。
100. 坚果,具壳斗 壳斗科 Fagaceae(水青冈属 *Fagus*)
100. 核果,无壳斗。
101. 单性异株,顶生圆锥花序 山茱萸科 Cornaceae(鞘柄木属 *Torriceilia*)
101. 花杂性,球形头状花序有 2~3 片白色叶状苞片所托 珙桐科 Nyssaceae
99. 子房 1~2 室,稀子房的基部可为 3 室。
102. 花柱 2 个。
103. 蒴果,2 瓣开裂 金缕梅科 Hamamelidaceae
103. 果实呈核果状,或为蒴果状的瘦果,不开裂 鼠李科 Rhamnaceae
102. 花柱多个或无花柱。
104. 植物体被盾状鳞片 胡颓子科 Elaeagnaceae
104. 植物体不被盾状鳞片。
105. 叶缘有齿。
106. 叶对生 金粟兰科 Chloranthaceae
106. 叶互生 荨麻科 Urticaceae
105. 叶全缘。
107. 寄生植物;果实浆果状 桑寄生科 Loranthaceae
107. 陆生植物,果实坚果状或核果状。
108. 花有花盘 檀香科 Santalaceae
108. 花无花盘。
109. 雄蕊 10 个 使君子科 Combretaceae
109. 雄蕊 4~5 个 铁青树科 Olacaceae
91. 子房上位。
110. 托叶呈鞘状抱茎,宿存 蓼科 Polygonaceae
110. 无托叶鞘,若有则早落。
111. 草木,稀亚灌木。
112. 裸花。

113. 花两性或单性,子房 1 室。
114. 叶基生,复叶 小檗科 Berberidaceae
114. 叶茎生,单叶 胡椒科 Piperaceae
113. 花单性,子房 2~3 室。
115. 水生或沼泽植物,无乳汁;子房 2 室 水马齿科 Callitrichaceae
115. 陆生植物,有乳汁;子房 3 室 大戟科 Euphorbiaceae
112. 有花被。
116. 花被呈管状。
117. 花有总苞 紫茉莉科 Nyctaginaceae
117. 花无总苞。
118. 胚珠 1 个 瑞香科 Thymelaeaceae
118. 胚珠多数 报春花科 Primulaceae
116. 花被非管状。
119. 雄蕊生于花被上。
120. 叶互生,复叶 蔷薇科 Rosaceae(地榆族 Sanguisorbieae)
120. 单叶,对生,稀互生。
121. 花被片和雄蕊各为 4~5 个,囊果 石竹科 Caryophyllaceae
121. 花被片和雄蕊各为 3 个,瘦果 蓼科 Polygonaceae
119. 雄蕊生于子房下面。
122. 花柱或其分枝为 2 或数个。
123. 子房为多心皮合生而成 商陆科 Phytolaccaceae
123. 子房常为 2~3 心皮合生而成。
124. 子房 3 室 大戟科 Euphorbiaceae
124. 子房 1~2 室。
125. 复叶,若单叶则有托叶 桑科 Moraceae(大麻亚科 Cannaboideae)
125. 单叶,无托叶。
126. 花有草质而带绿色的花被及苞片 藜科 Chenopodiaceae
126. 花有干膜质的花被及苞片 苋科 Amaranthaceae
122. 花柱 1 个。
127. 花两性。
128. 单心皮雌蕊 毛茛科 Ranunculaceae(星叶草属 *Circaeaster*)
128. 合生心皮雌蕊。
129. 花被片 2 片 罂粟科 Papaveraceae(博落回属 *Macleaya*)
129. 花被片 4 片 十字花科 Crucifera(独行菜属 *Lepidium*)
127. 花单性。
130. 水生植物;叶细裂成丝状 金鱼藻科 Ceratophyllaceae
130. 陆生植物;叶为其它情形;花被片 4~5 荨麻科 Urticaceae
111. 木本植物。
131. 耐寒旱性灌木,叶微小而细长,有时也可为肉质而成圆筒形或半圆筒形。
132. 花无膜质苞片;无托叶 藜科 Chenopodiaceae
132. 花有膜质苞片;有托叶 石竹科 Caryophyllaceae
131. 不是上述植物;叶片矩圆形至披针形,或宽广至圆形。
133. 果实及子房均为 2 至数室,稀为不完全的 2 至数室。
134. 两性花。

135. 花被片 3~5, 呈覆瓦状排列。
136. 雄蕊 4 个, 4 室的蒴果 水青树科 Tetracentraceae
136. 雄蕊多数, 浆果状的核果 大戟科 Euphorbiaceae
135. 花被片多于 6 片, 呈镊合状排列。
137. 雄蕊为不定数, 具刺的蒴果 杜英科 Elaeocarpaceae(猴欢喜属 *Sloanea*)
137. 雄蕊与花被片同数; 坚果或核果。
138. 雄蕊和花被片对生, 各为 3~6 铁青树科 Olacaceae
138. 雄蕊和花被片互生, 各为 4~5 鼠李科 Rhamnaceae
134. 单性花或杂性花。
139. 果实各种; 种子无胚乳或有少量胚乳。
140. 雄蕊常 8 个; 果实坚果状或有翅的蒴果; 复叶或单叶 无患子科 Sapindaceae
140. 雄蕊 4~6 个; 核果; 单叶 鼠李科 Rhamnaceae(鼠李属 *Rhamnus*)
139. 果实多呈蒴果状, 无翅, 种子常有胚乳。
141. 蒴果 2 室, 有木质或革质的外种皮及角质的内果皮 金缕梅科 Hamamelidaceae
141. 果实如为蒴果时, 也不象上述情形。
142. 胚珠具腹脊, 多为室间开裂的蒴果 大戟科 Euphorbiaceae
142. 胚珠具背脊; 室背开裂的蒴果, 或有时呈核果状 黄杨科 Buxaceae
133. 果实及子房均为 1~2 室, 稀 3 室。
143. 花被连合成筒状。
144. 叶背具盾状鳞片 胡颓子科 Elaeagnaceae
144. 叶背无盾状鳞片 瑞香科 Thymelaeaceae
143. 花被片分离, 或裸花。
145. 花药瓣裂 樟科 Lauraceae
145. 花药非瓣裂。
146. 叶对生。
147. 双翅果或圆形翅果 槭树科 Aceraceae
147. 单翅果或长形兼矩圆形翅果 木犀科 Oleaceae
146. 叶互生。
148. 羽状复叶。
149. 二回羽状复叶, 或退化呈叶柄状 豆科 Leguminosae(金合欢属 *Acacia*)
149. 一回羽状复叶。
150. 小叶边缘有锯齿, 果实有翅 马尾树科 Rhoiptelleaceae
150. 小叶全缘, 果实无翅。
151. 花两性或杂性 无患子科 Sapindaceae
151. 花单性 漆树科 Anacardiaceae(黄连木属 *Pistacia*)
148. 单叶。
152. 裸花。
153. 多藤本; 叶全缘 胡椒科 Piperaceae
153. 乔木; 叶缘有齿或缺刻。
154. 掌状叶脉; 有托叶; 小坚果具柔毛 悬铃木科 Platanaceae
154. 羽状叶脉; 无托叶; 小坚果无毛 杜仲科 Eucommiaceae
152. 有被花, 尤其在雄花。
155. 植物体内有乳汁 桑科 Moraceae
155. 植物体内无乳汁。

156. 花柱或其分枝 2 至数个。
157. 花单性;叶全缘或叶缘波状。
158. 灌木或亚灌木;果实包藏于 2 苞片中…………… 藜科 *Chenopodiaceae*(优若藜属 *Eurotia*)
158. 乔木或灌木;果实不包藏于苞片内…………… 大戟科 *Euphorbiaceae*
157. 花两性或单性;叶缘常有齿。
159. 雄蕊多数…………… 大风子科 *Flacourtiaceae*
159. 雄蕊 10 个或较少。
160. 子房 2 室;木质蒴果…………… 缕金梅科 *Hamamelidaceae*
160. 子房 1 室;果实不是木质蒴果…………… 榆科 *Ulmaceae*
156. 花柱 1 个;稀无花柱。
161. 叶缘有齿;子房为 1 心皮而成。
162. 花两性…………… 山龙眼科 *Proteaceae*
162. 花单性。
163. 花生于当年新枝上;雄蕊多数…………… 蔷薇科 *Rosaceae*(假稠李属 *Maddenia*)
163. 花生于老枝上;雄蕊和花被片同数…………… 荨麻科 *Urticaceae*
161. 叶全缘,稀有齿;合生心皮雌蕊。
164. 果实呈核果状或坚果状。
165. 子房具 3~1 个胚珠;果实成熟后由花被筒包围…………… 铁青树科 *Olacaceae*
165. 子房具胚珠 1 个,果实与花被分离…………… 山柚子科 *Opiliaceae*
164. 果实呈蒴果状或浆果状。
166. 花下位,单性花,稀杂性花;果实浆果状;无托叶…………… 大风子科 *Flacourtiaceae*(柞木属 *Xylosma*)
166. 花周位,两性;果实蒴果状;有托叶。
167. 花簇生或头状花序;花被片 4~6 片…………… 大风子科 *Flacourtiaceae*(山羊角树属 *Casearia*)
167. 伞形花序,花被片 10~14 片…………… 卫矛科 *Celastraceae*(十齿花属 *Dipentodon*)
13. 双被花,有时花冠可为蜜腺叶所代替。
168. 离瓣花。
169. 雄蕊 10 个以上,或超过花瓣的 2 倍。
170. 子房下位或半下位。
171. 水生植物…………… 睡莲科 *Nymphaeaceae*
171. 陆生植物。
172. 植物体肉质多刺,常无真正的叶…………… 仙人掌科 *Caetaceae*
172. 植物体为普通形态,有真正的叶。
173. 草本,稀亚灌木。
174. 花单性。
175. 单性同株,聚伞花序…………… 棠秋海科 *Begoniaceae*
175. 单性异株,穗状或总状花序…………… 四数木科 *Datisceae*
174. 花两性。
176. 叶基生或茎生,呈心形;花为三出数…………… 马兜铃科 *Aristolochiaceae*
176. 叶茎生,不呈心形;花非三出数。
177. 花萼裂片常为 5;蒴果 5 室或多室…………… 番杏科 *Aizoaceae*
177. 花萼裂片 2;蒴果 1 室,盖裂…………… 马齿苋科 *Portulacaceae*
173. 木本,稀亚灌木,有时以气生小根而攀援。
178. 叶常对生。
179. 叶具齿或全缘,花序常有不孕性边缘花…………… 虎耳草科 *Saxifragaceae*

179. 叶全缘;花序无不孕花。
180. 落叶性 石榴科 Punicaceae
180. 常绿性。
181. 叶片中有腺体微点 桃金娘科 Myrtaceae
181. 叶片中无微点。
182. 每室多胚珠 海桑科 Sonneratiaceae
182. 每室 2 胚珠 红树科 Rhizophoraceae
178. 叶互生。
183. 花瓣细长,向外翻转 八角枫科 Alangiaceae
183. 花瓣不呈细长形,不向外翻转。
184. 无托叶。
185. 叶全缘 玉蕊科 Lecythidaceae
185. 叶缘具齿 山矾科 Symplocaceae
184. 有托叶。
186. 花萼裂片在果时扩大成翅状 龙脑香科 Dipterocarpaceae
186. 花萼裂片无上述变化。
187. 子房 1 室,侧膜胎座 大风子科 Flacourtiaceae(天料木属 *Homalium*)
187. 子房 2~5 室,中轴胎座或边缘胎座。
188. 蔷薇形花冠,子房下位,梨果 蔷薇科 Rosaceae(梨亚科 Pomoideae)
188. 非蔷薇形花冠,子房半下位;蒴果 金缕梅科 Hamamelidaceae(马蹄荷亚科 Bueklandioideae)
170. 子房上位。
189. 周位花。
190. 叶对生或轮生;花瓣常于蕾中呈皱折状。
191. 花瓣无爪;浆果 海桑科 Sonneratiaceae
191. 花瓣有细爪;蒴果 千屈菜科 Lythraceae
190. 叶互生,花瓣不呈皱折状。
192. 花瓣宿存;雄蕊基部连合 亚麻科 Linaceae(粘木属 *Ixonanthes*)
192. 花瓣脱落性;雄蕊分离。
193. 草本;花二基数 罂粟科 Papaveraceae(花菱草属 *Eschscholzia*)
193. 草本或木本;花五或四基数。
194. 蔷薇形花冠;核果、膏荚果或瘦果 蔷薇科 Rosaceae
194. 非蔷薇形花冠,荚果 豆科 Leguminosae(含羞草亚科 Mimosoideae)
189. 下位花。
195. 雌蕊少数至多数。
196. 水生植物。
197. 盾形叶 睡莲科 Nymphaeaceae
197. 复叶或裂叶 毛茛科 Ranunculaceae
196. 陆生植物。
198. 攀援植物。
199. 草质藤本。
200. 两性花 毛茛科 Ranunculaceae
200. 单性花 防己科 Menispermaceae
199. 木质藤本或蔓生灌木。
201. 复叶对生 毛茛科 Ranunculaceae

201. 单叶互生。
202. 花单性。
203. 心皮多数, 结果时聚生成一球状肉质体或散布于极延长的花托上 木兰科 Magnoliaceae(五味子亚科 Schisandroideae)
203. 心皮 3~6, 果为核果或核果状 防己科 Menispermaceae
202. 花两性或杂性; 蓇葖果 五桠果科 Dilleniaceae(锡叶藤属 *Tetracera*)
198. 茎直立。
204. 单体雄蕊 锦葵科 Malvaceae
204. 各雄蕊互相分离。
205. 草本, 稀亚灌木; 裂叶或复叶。
206. 无托叶; 种子有胚乳 毛茛科 Ranunculaceae
206. 多有托叶; 种子无胚乳 蔷薇科 Rosaceae
203. 木本; 单叶。
207. 萼片及花瓣均为镊合状排列; 胚乳具嚼痕 番荔枝科 Annonaceae
207. 萼片及花瓣均为覆瓦状排列; 胚乳无嚼痕。
208. 花被片三出数, 脱落性 木兰科 Magnoliaceae
208. 花被片五出数, 萼片宿存。
209. 花柱分离; 胚珠为不定数 五桠果科 Dilleniaceae
209. 花柱合生; 胚珠单生 金莲木科 Ochnaceae(金莲木属 *Ochna*)
195. 雌蕊 1 个, 但花柱或柱头可 1 至多数。
210. 叶具透明微点。
211. 复叶互生 芸香科 Rutaceae
211. 单叶对生 藤黄科 Guttiferae
210. 叶无透明微点。
212. 子房单纯, 具 1 子房室。
213. 木本; 荚果 豆科 Leguminosae(含羞草亚科 Mimosoideae)
213. 草本; 非荚果。
214. 花五出数; 蓇葖果 毛茛科 Ranunculaceae
214. 花三出数; 浆果 小檗科 Berberidaceae
212. 子房为复合性。
215. 子房 1 室, 或子房基部为 3 室。
216. 特立中央胎座。
217. 草本; 子房基部为 3 室 马齿苋科 Portulacaceae(土人参属 *Talinum*)
217. 灌木; 子房 1 室 红树科 Rhizophoraceae(秋茄树属 *Kandelia*)
216. 侧膜胎座。
218. 多木本; 无子房柄或极短。
219. 叶对生; 萼片不相等 半日花科 Cistaceae(半日花属 *Helianthemum*)
219. 叶常互生; 萼片相等。
220. 植物体内含有色泽的汁液; 种皮肉质, 红色 红木科 Bixaceae
220. 植物体内不含有色泽的汁液; 种皮坚硬 大风子科 Flacourtiaceae
218. 草本, 若为木本时则具显著的子房柄。
221. 植物体内含乳汁; 萼片 2~3 罂粟科 Papaveraceae
221. 植物体内不含乳汁; 萼片 4~8。
222. 角果 白花菜科 Capparidaceae

222. 蒴果..... 木犀草科 Resedaceae
215. 子房 2 至多室, 或为不完全的 2 至多室。
223. 草本; 具多少有些呈花瓣状的萼片。
224. 水生植物; 花瓣多数, 雄蕊状 睡莲科 Nymphaeaceae(萍蓬草属 *Nuphar*)
224. 陆生植物; 花瓣非雄蕊状。
225. 一年生草本; 花两性 毛茛科 Ranunculaceae(黑种草属 *Nigella*)
225. 多年生草本; 花单性 大戟科 Euphorbiaceae(麻风树属 *Jatropha*)
223. 木本, 若草本则不具花瓣状的萼片。
226. 萼片于花蕾内呈镊合状排列。
227. 雄蕊分离或连成数束。
228. 花药 1 至数室; 复叶或单叶, 全缘 木棉科 Bombacaceae
228. 花药 2 室; 单叶, 叶缘常有齿。
229. 花药顶端孔裂 杜英科 Elaeocarpaceae
229. 花药纵裂 椴树科 Tiliaceae
227. 单体雄蕊, 具雄蕊管, 稀外层雄蕊不连合。
230. 花单性; 萼片 2~3 大戟科 Euphorbiaceae(油桐属 *Aleurites*)
230. 花常两性; 萼片多 5 片。
231. 花药 2 至多室。
232. 无副萼 梧桐科 Sterculiaceae
232. 有副萼 木棉科 Bombacaceae
231. 花药 1 室。
233. 花粉粒表面平滑; 掌状复叶 木棉科 Bombacaceae(木棉属 *Gossampinus*)
233. 花粉粒表面有刺; 叶有各种情形 锦葵科 Malvaceae
226. 萼片于花蕾内呈覆瓦状或旋转状排列。
234. 单性花; 蒴果 大戟科 Euphorbiaceae
234. 花多两性; 果实为其它情形。
235. 萼片在果实时增大成翅状 龙脑香科 Dipterocarpaceae
235. 萼片无上述变化。
236. 食虫植物; 叶基生, 呈管状 瓶子草科 Sarraceniaceae
236. 非食虫植物, 叶不呈管状。
237. 植物体呈耐寒旱状; 单叶全缘。
238. 叶多对生; 萼片不等大 半日花科 Cistaceae
238. 叶互生; 萼片等大 柃柳科 Tamaricaceae
237. 植物体不是耐寒旱状。
239. 花为四出数, 或萼片仅 2 片。
240. 植物体内含乳汁; 无或有极短子房柄 罂粟科 Papaveraceae
240. 植物体内无乳汁; 有细长的子房柄 白花菜科 Capparidaceae
239. 花常为五出数。
241. 蒴果具 5 个棱角 蔷薇科 Rosaceae(白鹃梅属 *Exochorda*)
241. 非蒴果, 稀为不具 5 个棱角的蒴果。
242. 木质藤本 猕猴桃科 Actinidiaceae
242. 乔木或灌木。
243. 花药顶端孔裂 水冬哥科 Saurauiceae
243. 花药纵长开裂 山茶科 Theaceae

169. 雄蕊 10 个或较少,如多于 10 个时,其数目不超过花瓣的 2 倍。
244. 雄蕊和花瓣同数,且和它对生。
245. 雌蕊 3 至多个,离生。
246. 直立草本或亚灌木;花两性 蔷薇科 Rosaceae
246. 木质或草质藤本;花单性。
247. 常单叶;核果 防己科 Menispermaceae
247. 复叶;浆果 木通科 Lardizabaceae
245. 雌蕊 1 个。
248. 子房 2 至数室。
249. 藤本;卷须与叶对生 葡萄科 Vitaceae
249. 非藤本;若藤本则无卷须。
250. 单体雄蕊。
251. 单叶 梧桐科 Sterculiaceae
251. 复叶 木棉科 Bombacaceae
250. 雄蕊互相分离,稀在下部连合。
252. 无托叶;萼片不等大 清风藤科 Sabiaceae
252. 常有托叶;萼片等大。
253. 单叶 鼠李科 Rhamnaceae
253. 复叶 葡萄科 Vitaceae(火筒树属 *Leea*)
248. 子房 1 室,稀子房下部呈 3 室。
254. 子房下位或半下位。
255. 叶互生 大风子科 Flacourtiaceae
255. 叶对生或轮生 桑寄生科 Loranthaceae
254. 子房上位。
256. 花药瓣裂 小檗科 Berberidaceae
256. 花药非瓣裂。
257. 缠绕草本;叶肉质 落葵科 Basellaceae
257. 直立草本或木本。
258. 单体雄蕊 梧桐科 Sterculiaceae
258. 雄蕊相互分离。
259. 雌蕊单纯 小檗科 Berberidaceae
259. 雌蕊复合。
260. 常为草本,花萼有 2 个分离萼片。
261. 花瓣 4 片,侧膜胎座 罂粟科 Papaveraceae
261. 花瓣常 5 片,基底胎座 马齿苋科 Portulacaceae
260. 木本,常蔓生;花萼合生。
262. 常单性花;雄蕊能育 紫金牛科 Myrsinaceae
262. 花两性;有不育雄蕊,有时代以蜜腺。
263. 花萼于果时增大 铁青树科 Olacaceae
263. 花萼于果时不增大 山柚子科 Opiliaceae
244. 成熟雄蕊和花瓣不同数,如同数时则雄蕊和它互生。
264. 花单性;雄蕊 8 个,不等长 漆树科 Anacardiaceae
264. 花两性或单性,雄花中的雄蕊等长。
265. 花萼或其筒部和子房多少有些连合。

266. 每子房室内含胚珠 2 至多个。
267. 花药以顶端孔裂 野牡丹科 Melastomaceae
267. 花药纵长开裂。
268. 草本或亚灌木。
269. 具卷须的攀援草本 葫芦科 Cucurbitaceae
269. 无卷须的植物。
270. 萼片或花萼裂片 2 片;植物体多少肉质而多水分 马齿苋科 Portulacaceae
270. 萼片或花萼裂片 4~5 片;植物体常不为肉质。
271. 花柱 2 至多个;种子具胚乳 虎耳草科 Saxifragaceae
271. 花柱 1 个;种子无胚乳 柳叶菜科 Onagraceae
268. 木本。
272. 叶互生。
273. 头状花序 金缕梅科 Hamamelidaceae
273. 总状或圆锥花序。
274. 叶基部 3~6 出脉;子房 1 室;浆果 虎耳草科 Saxifragaceae
274. 叶具羽状脉;子房 3~5 室;非浆果 野茉莉科 Styracaceae
272. 叶常对生。
275. 胚珠多数,侧膜或中轴胎座;无托叶 虎耳草科 Saxifragaceae
275. 胚珠 2 至数个,近于子房室顶端悬垂;有托叶或无。
276. 无托叶;种子无胚乳 使君子科 Combretaceae
276. 有托叶;种子常有胚乳,胎生 红树科 Rhizophoraceae
266. 每子房室内含胚珠 1 个。
277. 双悬果;常为伞形花序 伞形科 Umbelliferae
277. 非双悬果;各式花序。
278. 草本。
279. 花柱或柱头 2~4 个;种子具胚乳 小二仙草科 Haloragidaceae
279. 花柱 1 个,或具有 1 头状或呈 2 裂的柱头;种子无胚乳。
280. 陆生;花二出数;坚果具钩状刺毛 柳叶菜科 Onagraceae
280. 水生;花四出数;坚果具刺 2~4 个 菱科 Trapaceae(菱属 *Trapa*)
278. 木本。
281. 果实干燥或为蒴果状。
282. 子房 2 室 金缕梅科 Hamamelidaceae
282. 子房 1 室。
283. 伞房或圆锥花序 莲叶桐科 Hernandiaceae
283. 头状花序 蓝果树科 Nyssaceae(喜树属 *Camptotheca*)
281. 果实核果状或浆果状。
284. 叶互生或对生;花瓣镊合状排列;常不为伞形或头状花序。
285. 花瓣卵形至披针形,花药短 山茱萸科 Cornaceae
285. 花瓣狭窄并向外翻转,花药细长 八角枫科 Alangiaceae
284. 叶互生;花瓣呈覆瓦状或镊合状排列;花序常为伞形或头状花序。
286. 子房 1 室;花杂性或单性 蓝果树科 Nyssaceae
286. 子房 2 至多室;若 1 室时则为两性花 五加科 Araliaceae
265. 花萼和子房相分离。
287. 叶片中有透明微点。

288. 荚果 豆科 Leguminosae
288. 非荚果 芸香科 Rutaceae
287. 叶片中无透明微点。
289. 雌蕊 2 个或多个, 互相分离或仅有局部的连合, 也可子房分离而花柱连合成一个。
290. 多水分的草木, 具肉质的茎及叶 景天科 Crassulaceae
290. 植物体为其它情形。
291. 周围花。
292. 花的各部呈螺旋状排列, 萼片逐渐变为花瓣 蜡梅科 Calycanthaceae
292. 花的各部呈轮状排列, 萼片和花瓣有分化。
293. 蔷薇形花冠 蔷薇科 Rosaceae
293. 非蔷薇形花冠 虎耳草科 Saxifragaceae
291. 下位花, 稀微呈周位。
294. 草本或亚灌木。
295. 各子房的花柱互相分离。
296. 裂叶, 常互生或基生 毛茛科 Ranunculaceae
296. 单叶全缘, 对生或轮生 马桑科 Coriariaceae
295. 各子房合具 1 共同的花柱或柱头 牻牛儿苗科 Geraniaceae
294. 木本。
297. 单叶。
298. 叶对生或轮生 马桑科 Coriariaceae
298. 叶互生。
299. 掌状叶脉 悬铃木科 Platanaceae
299. 羽状叶脉。
300. 雌蕊 7 至多数; 直立或缠绕性灌木; 花两性或单性 木兰科 Magnoliaceae
300. 雌蕊 4~6; 直立木本; 花两性。
301. 子房 5~6 个, 以 1 共同的花柱而连合, 各子房均可成熟为核果 金莲木科 Ochnaceae
301. 子房 4~6 个, 各具土花柱, 仅有 1 子房成熟为核果 漆树科 Anacardiaceae
297. 复叶。
302. 叶对生 省沽油科 Staphyleaceae
302. 叶互生。
303. 藤本; 掌状复叶或三出复叶 木通科 Lardizabalaceae
303. 多直立木本; 羽状复叶。
304. 果实为 1 含多数种子的浆果, 状似猫屎 木通科 Lardizabalaceae
304. 果实为其它形状。
305. 蓇葖果 牛栓藤科 Connaraceae
305. 离果或翅果 苦木科 Simaroubaceae
289. 雌蕊 1 个, 或至少其子房 1 个。
306. 单心皮 1 室子房。
307. 核果或浆果。
308. 花药瓣裂 樟科 Lauraceae
308. 花药纵长开裂。
309. 落叶性; 周位花 蔷薇科 Rosaceae
309. 常绿性; 下位花 漆树科 Anacardiaceae
307. 蓇葖果或荚果。

310. 蓇葖果。
311. 灌木;单叶 蔷薇科 Rosaceae
311. 藤本;复叶 牛栓藤科 Connaraceae
310. 荚果 豆科 Leguminosae
306. 多心皮复子房,或结合成 1 室子房。
312. 子房 1 室或上部 1 室,也可中央有 1 假隔膜而发育成 2 室。
313. 花下位,花瓣 4 片,稀可更多。
314. 萼片 2 片 罂粟科 Papaveraceae
314. 萼片 4~8 片。
315. 子房柄细长 白花菜科 Capparidaceae
315. 子房柄极短或无;角果 十字花科 Cruciferae
313. 花周位或下位,花瓣 3~5,稀 2 片或更多。
316. 每子房室内仅有 1 胚珠。
317. 木本;常为羽状复叶。
318. 羽状复叶具托叶及小托叶 省沽油科 Staphleaceae
318. 羽状复叶或单叶,无托叶及小托叶 漆树科 Anacardiaceae
317. 木本或草本;单叶。
319. 常为木本;无膜质托叶。
320. 无托叶;花药瓣裂;浆果或核果 樟科 Lauraceae
320. 托叶小而早落;花药纵长开裂,坚果 钩枝藤科 Ancistrocladaceae
319. 草本或亚灌木;具膜质托叶 蓼科 Polygonaceae
316. 每子房室内有 2 至多个胚珠。
321. 木本。
322. 花瓣及雄蕊均着生于花萼上 千屈菜科 Lythraceae
322. 花瓣及雄蕊均着生于花托上。
323. 核果或翅果。
324. 花萼在果时扩大 铁青树科 Olacaceae
324. 花萼在果时不扩大 茶茱萸科 Icacinaceae
323. 蒴果或浆果。
325. 花左右对称。
326. 复叶 辣木科 Moringaceae
326. 单叶 远志科 Polygalaceae
325. 花辐射对称。
327. 花瓣具瓣爪 海桐花科 Pittosporaceae
327. 花瓣无细长的瓣爪。
328. 耐寒旱性植物;有鳞片状或细长形的叶片 怪柳科 Tamaricaceae
328. 非耐寒旱性具卷须而攀援的植物;具较宽大的叶片 西番莲科 Passifloraceae
321. 草本或亚灌木。
329. 胎座位于子房室的中央或基底。
330. 花瓣着生于花萼的喉部 千屈菜科 Lythraceae
330. 花瓣着生于花托上。
331. 萼片 2 片 马齿苋科 Portulacaceae
331. 萼片 5~4 片 石竹科 Caryophyllaceae
329. 侧膜胎座。

332. 食虫植物;具生有腺体刚毛的叶片 茅膏菜科 *Dorseraceae*
 332. 非食虫植物;无上述叶片。
333. 花左右对称。
334. 花有一位于前方的距状物 堇菜科 *Violaceae*
 334. 花有一位于后方的大型花盘 木犀草科 *Resedaceae*
 333. 花辐射对称。
335. 具副花冠及子房柄 西番莲科 *Passifloraceae*
 335. 无副花冠及子房柄 虎耳草 *Saxifragaceae*
312. 子房 2 室或更多室。
336. 花瓣形状极不相等。
337. 每子房室内有数至多个胚珠。
338. 子房 2 室 虎耳草科 *Saxifragaceae*
 338. 子房 5 室 凤仙花科 *Balsaminaceae*
 337. 每子房室内仅 1 胚珠。
339. 叶盾状;雄蕊离生 旱金莲科 *Tropaeolaceae*
 339. 非盾形叶;单体雄蕊 远志科 *Polygalaceae*
 336. 花瓣形状彼此相同或微有不等。
340. 雄蕊数和花瓣数既不相等,也不是它的倍数。
341. 叶对生。
342. 雄蕊 4~10 个,常 8 个。
343. 蒴果 七叶树科 *Hippocastanaceae*
 343. 翅果 槭树科 *Aceraceae*
 342. 雄蕊 2~3 个,稀 4~5 个。
344. 花被为五出数 翅子藤科 *Hippocrateaceae*
 344. 花被为四出数 木犀科 *Oleaceae*
 341. 叶互生。
345. 单叶;单性花 大戟科 *Euphorbiaceae*
 345. 单叶或复叶;花两性或杂性。
346. 单体雄蕊 梧桐科 *Sterculiaceae*
 346. 雄蕊离生。
347. 子房 4~5 室;种子具翅 楝科 *Meliaceae*
 347. 子房常 3 室;种子无翅。
348. 花下位,萼片分离或微有连合 无患子科 *Sapindaceae*
 348. 花周位,萼片连合成钟形 钟萼木科 *Bretschneideraceae*
340. 雄蕊和花瓣数相等,或是它的倍数。
349. 每子房室内有胚珠 3 至多数。
350. 复叶。
351. 单体雄蕊 酢浆草科 *Oxalidaceae*
 351. 雄蕊离生。
352. 叶互生。
353. 二至三回的三出复叶,或掌状叶 虎耳草科 *Saxifragaceae*
 353. 一回羽状复叶 楝科 *Meliaceae*
 352. 叶对生。
354. 双数羽状复叶 蒺藜科 *Zygophyllaceae*

354. 单数羽状复叶 省沽油科 Staphyleaceae
350. 单叶。
355. 草本或亚灌木。
356. 花周位;花托多少有些中空。
357. 雄蕊着生于杯状花托的边缘 虎耳草科 Saxifragaceae
357. 雄蕊着生于杯状或管状花萼或花托的内侧 千屈菜科 Lythraceae
356. 花下位,花托常扁平。
358. 叶对生或轮生,常全缘。
359. 水生或沼泽草本,稀亚灌木;有托叶 沟繁缕科 Elatinaceae
359. 陆生草本;无托叶 石竹科 Caryophyllaceae
358. 叶互生或基生,稀对生,叶缘有齿,或叶退化为鳞片状。
360. 有托叶;萼片脱落性 椴树科 Tiliaceae
360. 无托叶;萼片宿存 马蹄草科 Pyrolaceae
355. 木本。
361. 花瓣常有彼此衔接或其边缘互相依附的柄状瓣爪 海桐花科 Pittosporaceae
361. 花瓣无瓣爪,或仅具互相分离的细长柄状瓣爪。
362. 花托空凹。
363. 叶常绿,互生,叶缘有齿 虎耳草科 Saxifragaceae
363. 叶脱落性,对生或互生,全缘。
364. 子房 2~6 室,1 花柱 千屈菜科 Lythraceae
364. 子房 2 室,2 花柱 金缕梅科 Hamamelidaceae
362. 花托扁平或微凸起。
365. 花为四出数,浆果或核果。
366. 花序生于当年新枝上,花瓣先端有齿裂 杜英科 Elaeocarpaceae
366. 花序生于昔年老枝上,花瓣完整 旌节花科 Stachyuraceae
365. 花为五出数;蒴果。
367. 子房 3 室 山柳科 Clethraceae
367. 子房 5 室 杜鹃花科 Ericaceae
349. 每子房室内有胚珠 1~2 个。
368. 草本,有时基部呈灌木状。
369. 花单性或杂性。
370. 复叶;藤本 无患子科 Sapindaceae
370. 单叶 大戟科 Euphorbiaceae
369. 花两性。
371. 萼片呈镊合状排列;果实有刺 椴树科 Tiliaceae(刺蒴麻属 *Triumfetta*)
371. 萼片呈覆瓦状排列;果实无刺。
372. 雄蕊分离,花柱连合 牻牛儿苗科 Geraniaceae
372. 雄蕊连合,花柱分离 亚麻科 Linaceae
368. 木本。
373. 叶肉质,常为 1 对小叶所组成的复叶 蒺藜科 Zygophyllaceae
373. 叶为其它情形。
374. 叶对生;翅果。
375. 花瓣具裂;每果实有 3 个翅果 金虎尾科 Malpighiaceae
375. 花瓣全缘;每果实具 2 个或连合为 1 个的翅果 槭树科 Aceraceae

374. 叶互生, 如对生时, 则不为翅果。
376. 复叶, 稀单叶而有具翅的果实。
377. 单体雄蕊。
378. 花三出数 橄榄科 *Burseraceae*
378. 花四至六出数 楝科 *Meliaceae*
377. 雄蕊分离。
379. 单叶; 坚果具翅 卫矛科 *Celastraceae*
379. 复叶; 果实无翅。
380. 花柱 3~5 个; 叶常互生 漆树科 *Anacardiaceae*
380. 花柱 1 个; 叶对生或互生。
381. 羽状复叶互生 无患子科 *Sapindaceae*
381. 掌状复叶对生。
376. 单叶; 果实无翅。
382. 单体雄蕊, 如为 2 轮时, 则内轮雄蕊连合。
383. 花单性 大戟科 *Euphorbiaceae*
383. 花两性。
384. 果实呈蒴果状 亚麻科 *Linaceae*
384. 果实呈核果状 古柯科 *Erythroxylaceae*
382. 雄蕊离生, 稀和花瓣相连合而形成 1 管状物。
385. 果呈蒴果状。
386. 花下位。
387. 叶常绿或落叶; 花两性或单性, 子房 3 室, 稀 2 或 4 室, 有时可多至 15 室 大戟科 *Euphorbiaceae*
387. 叶常绿; 花两性, 子房 5 室 五列木科 *Penlaphylacaceae*
386. 花周位 卫矛科 *Celastraceae*
385. 果呈核果状, 有时木质化, 或呈浆果状。
388. 种子无胚乳, 胚体肥大而多肉质。
389. 雄蕊 10 个 蒺藜科 *Zygophyllaceae*
389. 雄蕊 4~5 个。
390. 叶互生; 花瓣 5 片 毒鼠子科 *Dichapetalaceae*
390. 叶对生; 花瓣 4 片 刺茉莉科 *Salyadoraceae*
388. 种子有胚乳, 胚体有时很小。
391. 花瓣呈镊合状排列。
392. 雄蕊和花瓣同数 茶茱萸科 *Icacinaceae*
392. 雄蕊为花瓣的倍数
393. 枝条无刺; 叶对生 红树科 *Rhizophoraceae*
393. 枝条有刺; 叶互生 铁青树科 *Olacaceae*(海檀木属 *Ximenia*)
391. 花瓣呈覆瓦状排列。
394. 落叶藤本 猕猴桃科 *Actinidiaceae*
394. 多为常绿乔木或灌木。
395. 花下位, 无花盘 冬青科 *Aquifoliaceae*
395. 花周位, 有花盘 卫矛科 *Celastraceae*
168. 合瓣花。
396. 成熟雄蕊或单体雄蕊的花药数: 多于花冠裂片。
397. 离生心皮雌蕊或单心皮雌蕊。

398. 单叶对生, 肉质 景天科 Crassulaceae
398. 复叶互生, 非肉质 豆科 Leguminosae(含羞草亚科 Mimosoideae)
397. 合生心皮雌蕊。
399. 花单性或杂性。
400. 无分枝木本; 子房 1 室 番木瓜科 Caricaceae
400. 具分枝木本; 子房 2 至多室。
401. 单体雄蕊, 或内层雄蕊连合; 蒴果 大戟科 Euphorbiaceae(麻风树属 *Jatropha*)
401. 雄蕊离生; 浆果 柿树科 Ebenaceae
399. 花两性。
402. 花瓣连成一盖状物, 或花萼裂片及花瓣均可合成为 1~2 层的盖状物。
403. 单叶, 有透明微点 桃金娘科 Myrtaceae
403. 复叶, 无透明微点 五加科 Araliaceae
402. 花瓣及花萼裂片均不连成盖状物。
404. 每子房室中有 3 个至多个胚珠。
405. 雄蕊 5~10 个或其数不超过花冠裂片的 2 倍。
406. 雄蕊连成单体或其花丝于基部互相连合, 花药纵裂。
407. 复叶; 子房上位 酢浆草科 Oxalidaceae
407. 单叶; 子房下位或半下位 野茉莉科 Styracaceae
406. 雄蕊离生, 花药顶端孔裂 杜鹃花科 Ericaceae
405. 雄蕊为不定数。
408. 萼片和花瓣常各为多数, 无显著的区别, 子房下位; 植物体肉质, 绿色常具棘刺, 其叶退化 仙人掌科 Cactaceae
408. 萼片和花瓣各为 5 片, 有显著的区别, 子房上位。
409. 萼片呈镊合状排列; 单体雄蕊 锦葵科 Malvaceae
409. 萼片呈覆瓦状排列。
410. 花药顶端孔裂; 浆果 猕猴桃科 Actinidiaceae(水冬哥属 *Saurauia*)
410. 花药纵长开裂; 蒴果 山茶科 Theaceae
404. 每子房室中常仅有 1~2 胚珠。
411. 有些萼片在果时扩大成翅状 龙脑香科 Dipterocarpaceae
411. 萼片无上述变大情况。
412. 植物体常有星状毛茸 野茉莉科 Styracaceae
412. 植物体无星状毛茸。
413. 子房下位或半下位; 果实歪斜 山矾科 Symplocaceae
413. 子房上位。
414. 单体雄蕊 锦葵科 Malvaceae
414. 雄蕊离生。
415. 子房 1~2 室; 蒴果 瑞香科 Thymelaeaceae
415. 子房 6~8 室; 浆果 山榄科 Sapotaceae
396. 雄蕊不多于花冠裂片或有时因花丝的分裂则可过之。
416. 雄蕊和花冠裂片同数且对生。
417. 植物体内有乳汁 山榄科 Sapotaceae
417. 植物体内无乳汁。
418. 果实内有数个至多数种子。
419. 木本 紫金牛科 Myrsinaceae

419. 草本 报春花科 Primulaceae
418. 果实内仅 1 个种子。
420. 子房下位或半下位。
421. 乔木或攀援性灌木;叶互生 铁青树科 Olacaceae
421. 常为半寄生性灌木;叶对生 寄生科 Loranthaceae
420. 子房上位。
422. 花两性。
423. 攀援性草本;萼片 2;果为肉质花萼所包围 落葵科 Basellaceae
423. 直立草本或亚灌木,有时为攀援性;萼片或萼裂片 5;果不为花萼所包围 ... 蓝雪科 Plumbaginaceae
422. 花单性。
424. 雄蕊连合,雌蕊单纯 防己科 Menispermaceae
424. 雄蕊离生,雌蕊复合性 茶茱萸科 Icacinaceae
416. 雄蕊和花冠裂片同数且互生,或雄蕊数较花冠裂片为少。
425. 子房下位。
426. 藤本,具卷须;瓠果 葫芦科 Cucurbitaceae
426. 植物体直立,若为藤本则无卷须;非瓠果。
427. 雄蕊连合。
428. 头状花序,具总苞,子房 1 室含 1 胚珠 菊科 Compositae
428. 花小,或成总状或伞房花序,子房 2~3 室,含多数胚珠。
429. 雄蕊 5 个,具分离的花丝及连合的花药 桔梗科 Campanulaceae
429. 雄蕊 2 个,具连合的花丝及分离的花药 花柱草科 Stylidiaceae
427. 雄蕊离生。
430. 雄蕊和花冠相分离或近于分离。
431. 灌木或亚灌木,花药顶端孔裂 杜鹃花科 Ericaceae
431. 多为草本;花药纵长开裂。
432. 花冠整齐,子房 2~5 室,含多胚珠 桔梗科 Campanulaceae
432. 花冠不整齐,子房 1~2 室,含 1 或 2 个胚珠 草海桐科 Goodeniaceae
430. 冠生雄蕊。
433. 雄蕊 4~5,和花冠裂片同数。
434. 叶互生 桔梗科 Campanulaceae
434. 叶对生或轮生。
435. 叶轮生,如为对生时,则有托叶存在 茜草科 Rubiaceae
435. 叶对生,无托叶,稀有托叶。
436. 多为聚伞花序 忍冬科 Caprifoliaceae
436. 头状花序 川续断科 Dipsacaceae
433. 雄蕊 1~4 个,较花冠裂片为少。
437. 子房 1 室。
438. 胚珠多数 苦苣苔科 Gesneriaceae
438. 胚珠 1 个 川续断科 Dipsacaceae
437. 子房 2 至多室。
439. 浮水草本 胡麻科 Pedaliaceae(茶菱属 *Trapelle*)
439. 陆生植物。
440. 木本;叶全缘或有齿 忍冬科 Caprifoliaceae
440. 草本;裂叶 败酱科 Valerianaceae

425. 子房上位。
441. 子房深裂为 2~4 部分,花柱自子房裂片之间伸出。
442. 叶对生;花唇形 唇形科 Labiatae
442. 叶互生;花冠整齐。
443. 花柱 2 个 旋花科 Convolvulaceae
443. 花柱 1 个 紫草科 Boraginaceae
441. 子房完整或微有分割,或为 2 个离生心皮所组成,花柱自子房顶端伸出。
444. 花丝分裂。
445. 雄蕊 2 个,各分为 3 裂 罂粟科 Papaveraceae
445. 雄蕊 5 个,各分为 2 裂 五福花科 Adoxaceae
444. 花丝单纯。
446. 花冠多少有些二唇形。
447. 雄蕊 5 个。
448. 雄蕊和花冠离生 杜鹃花科 Ericaceae
448. 冠生雄蕊 紫草科 Boraginaceae
447. 成熟雄蕊 2 或 4 个。
449. 每子房室内含 1~2 胚珠。
450. 叶对生或轮生。
451. 子房 2~4 室 马鞭草科 Verbenaceae
451. 子房 1 室 透骨草科 Phrymaceae
450. 叶互生或基生 玄参科 Scrophulariaceae
449. 每子房室内有 2 至多胚珠。
452. 子房 1 室。
453. 草本或木本,不为寄生性或食虫性。
454. 多为乔木或木质藤本;单叶或复叶;种子有翅 葳紫科 Bignoniaceae
454. 多为草本;单叶;种子无翅 苦苣苔科 Gesneriaceae
453. 草本,寄生性或食虫性。
455. 寄生植物;无绿叶;雄蕊 4 个 列当科 Orobanchaceae
455. 食虫植物;有绿叶;雄蕊 2 个 狸藻科 Lentibulariaceae
452. 子房 2~4 室。
456. 植物体常具腺毛;子房最后成为 4 室 胡麻科 Pedaliaceae
456. 植物体无腺毛;子房 2 室。
457. 叶对生;种子具种钩 爵床科 Acanthaceae
457. 叶互生或对生;种子无种钩。
458. 花冠裂片具深缺刻 茄科 Solanaceae
458. 花冠裂片全缘或仅先端有一凹陷 玄参科 Scrophulariaceae
446. 花冠整齐或近于整齐。
459. 雄蕊数较花冠裂片为少。
460. 子房 2~4 室,每室含 1~2 胚珠。
461. 雄蕊 2 个 木犀科 Oleaceae
461. 雄蕊 4 个。
462. 叶互生 苦槛蓝科 Myoporaceae
462. 叶对生 马鞭草科 Verbenaceae
460. 子房 1~2 室,每室有数个至多数胚珠。

463. 雄蕊 2 个;胚珠垂悬于子房室的顶端 木犀科 Oleaceae
463. 雄蕊 4 或 2 个;胚珠着生于中轴或侧膜胎座上。
464. 子房 1 室,侧膜胎座,或因胎座深入而使子房成 2 室 苦苣苔科 Gesneriaceae
464. 子房为完全的 2 室,中轴胎座。
465. 花冠于花蕾中常折迭;子房 2 心皮位置偏斜 茄科 Solanaceae
456. 花冠于花蕾中不折迭,呈覆瓦状排列;子房的 2 心皮位于前后方 玄参科 Scrophulariaceae
459. 雄蕊和花冠裂片同数。
466. 子房 2 个,或为 1 个而成熟后呈双角状。
467. 雄蕊分离,无花粉块 竹桃科 Apocynaceae
467. 雄蕊连合,有花粉块 萝藦科 Asclepiadaceae
466. 子房 1 个,不呈双角状。
468. 子房 1 室或因 2 侧膜胎座的深入而成 2 室。
469. 单心皮子房。
470. 花簇生;瘦果 紫茉莉科 Nyctaginaceae(紫茉莉属 *Mirabilis*)
470. 头状花序;荚果 豆科 Leguminosae(含羞草属 *Mimosa*)
469. 合生心皮子房。
471. 木本,稀草质藤本而体内具乳汁;果内仅 1 个种子 茶茱萸科 Icacinaceae
471. 草本或亚灌木,稀木质藤本;果内有 2 至多个种子。
472. 花冠裂片呈覆瓦状排列。
473. 叶茎生 田基麻科 Hydrophyllaceae
473. 基叶生 苦苣苔科 Gesneriaceae
472. 花冠裂片呈旋转状或内折的镊合状排列。
474. 木质藤本;果实浆果状 旋花科 Convolvulaceae
474. 草本;果实蒴果状 龙胆科 Gentianaceae
468. 子房 2~10 室。
475. 无绿叶而为缠绕性寄生植物 旋花科 Convolvulaceae(菟丝子亚科 Cuscutoidae)
475. 非上述植物。
476. 叶常对生,且多在两叶之间具有托叶所成的连接线或附属物 马钱科 Loganiaceae
476. 叶常互生,或基生或轮生,如为对生时,其两叶之间无托叶所成的连系物。
477. 雄蕊和花冠离生或近于离生。
478. 灌木或亚灌木;花药顶端孔裂 杜鹃花科 Ericaceae
478. 草本;花药纵长开裂 桔梗科 Campanulaceae
477. 冠生雄蕊。
479. 雄蕊 4 个。
480. 无主茎的草本 车前草科 Plantaginaceae
480. 木本,或有主茎的草本。
481. 叶互生 冬青科 Aquifoliaceae
481. 叶对生或轮生。
482. 子房 2 室,每室多胚珠 玄参科 Scrophulariaceae
482. 子房 2 至多室,每室 1~2 胚珠 马鞭草科 Verbenaceae
479. 雄蕊 5 至多个。
483. 每子房室内仅 1~2 胚珠。
484. 子房 2~3 室,胚珠自子房室顶端悬垂;木本;叶全缘。
485. 每花瓣 2 裂或 2 分,子房无柄;核果;有托叶 毒鼠子科 Dichapetalaceae

485. 每花瓣均完整,子房具柄;翅果;无托叶 茶茱萸科 Icacinaceae
484. 子房 1~4 室,胚珠在子房基底或中轴的基部直立或上举,花柱 1~2 个;无托叶。
486. 核果;花冠有裂片 紫草科 Boraginaceae
486. 蒴果;花瓣常完整。
487. 常为藤本;萼片多离生,花冠常完整 旋花科 Convolvulaceae
487. 常为直立草本;萼片连合,花冠有裂片 花葱科 Polemoniaceae
483. 每子房室内有多数胚珠。
488. 叶常绿,多小型,紧密排列成覆瓦状或莲座式;无花盘 岩梅科 Diapensiaceae
488. 叶脱落性,大型或中型,疏松排列而各自展开;多具花盘。
489. 花冠不于花蕾中折迭,其裂片呈旋转状排列或覆瓦状排列。
490. 子房常 3 室,花柱 1 个;蒴果多室背开裂 花葱科 Polemoniaceae
490. 子房 2 室,花柱 2 个;蒴果室间开裂 田基麻科 Hydrophyllaceae
489. 花冠裂片呈镊合状或覆瓦状排列,或花冠于花蕾中折迭,成旋转状排列。
491. 花冠多于花蕾中折迭;雄蕊的花丝无毛;浆果,或纵裂或横裂的蒴果 茄科 Solanaceae
491. 花冠不于花蕾中折迭;雄蕊的花丝具毛茸;室间开裂的蒴果或浆果。
492. 室间开裂的蒴果 玄参科 Scrophulariaceae
492. 浆果 茄科 Solanaceae
12. 种子通常具子叶 1 片;叶多具平行叶脉;花常为 3 出数 单子叶植物 Monocotyledoneae
493. 木本;叶常于芽中呈折迭状。
494. 叶细长或剑状,在芽中不呈折迭状 露兜树科 Pandanaceae
494. 叶甚宽,常为羽状或扇形的分裂,在芽中呈折迭状;花序托以佛焰状苞片 棕榈科 Palmae
493. 草本,稀木本但其叶在芽中不呈折迭状。
495. 无花被或在眼子菜科中很小。
496. 花生于颖状苞片内,由 1 至多数小花组成小穗。
497. 秆三棱形,实心;叶鞘封闭;瘦果或囊果 莎草科 Cyperaceae
497. 秆常圆筒形,中空;叶鞘常在一侧纵裂开;多为颖果 禾本科 Gramineae
496. 花无颖;次苞片包藏。
498. 水生无茎无真正的叶的植物 浮萍科 Lemnaceae
498. 植物体常具茎,也有叶,有时为鳞片状的叶。
499. 水生。
500. 花单性,不排列成穗状花序。
501. 叶互生;头状花序 黑三棱科 Sparganiaceae
501. 叶多对生或轮生;花单生或形成聚伞花序。
502. 多年生草本;雌蕊 1 个或多个而互相离生的心皮所成 眼子菜科 Potamogetonaceae
502. 一年生草本;雌蕊 1 个,具 2~4 柱头 茨藻科 Najadaceae
500. 花两性或单性,穗状花序。
503. 花排列于 1 扁平穗轴的一侧。
504. 海生,单性花,雄蕊 1 个 眼子菜科 Potamogetonaceae
504. 淡水植物;两性花,雄蕊 6 个或多个 水蕹科 Aponogetonaceae
503. 花排列于穗轴的周围 眼子菜科 Potamogetonaceae
499. 陆生或沼泽植物。
505. 叶有柄,具网状脉;肉穗花序具佛焰苞 天南星科 Araceae
505. 叶无柄,常具平行脉。
506. 穗状花序或圆锥花序。

507. 花序为由位于苞腋间的小穗所组成的疏散圆锥花序 帚灯草科 Restionaceae
507. 花序为紧密的穗状花序。
508. 花两性,花序具佛焰苞 天南星科 Araceae
508. 花单性,花序无佛焰苞 香蒲科 Typhaceae
506. 花序有各种形式。
509. 花单性,头状花序。
510. 头状花序单生于基生无叶的花葶顶端 谷精草科 Eriocaulaceae
510. 头状花序散生于具叶的主茎或枝条的上部 黑三棱科 Sparganiaceae
509. 花常两性。
511. 裸花,花序包藏于2个互生的叶状苞片中 刺鳞草科 Centrolepidaceae
511. 花具花被,花序不包藏于叶状苞片中。
512. 子房3~6个,至少在成熟时互相分离 水麦冬科 Juncaginaceae
512. 子房1个 灯心草科 Juncaceae
495. 有花被,常显著而呈花瓣状。
513. 雌蕊3至多个,离生。
514. 死物寄生性植物,具呈鳞片状而无绿色叶片。
515. 花两性,每心皮含多胚珠 百合科 Liliaceae(无叶莲属 *Petrosavia*)
515. 花单性,稀杂性,每心皮含1胚珠 霉草科 Triuridaceae
514. 非死物寄生性植物,有正常的绿叶。
516. 花被裂片相同 水麦冬科 Juncaginaceae
516. 花被裂片分化为萼片和花瓣2轮。
517. 花单生或成伞形花序;蓇葖果 花蔺科 Butomaceae
517. 花轮生,或成总状或圆锥花序;瘦果 泽泻科 Alismataceae
513. 雌蕊1个,复合性,稀近于分离。
518. 子房上位,或花被和子房相分离。
519. 花左右对称,雄蕊1个 田葱科 Pholldraceae
519. 花常辐射对称,雄蕊3至多个。
520. 异被花。
521. 头状花序 黄眼菜科 Xyridaceae
521. 非头状花序。
522. 叶互生,基部具鞘 鸭跖草科 Commelinaceae
522. 叶数片生于茎的顶端而成一轮 百合科 liliaceae(重楼族 Parideae)
520. 同被花,稀花被片极不相同或外轮花被片基部呈囊状。
523. 花小型,花被绿色或棕色。
524. 蒴果自一宿存的中轴上裂为3~6瓣,每瓣内仅1个种子 水麦冬科 Juncaginaceae
524. 蒴果室背开裂为3瓣,内有多数至3个种子 灯心草科 Juncaceae
523. 花大型,稀小型,花被多少具鲜明的色彩。
525. 叶的顶端变为卷须 须叶藤科 Flagellariaceae
525. 叶的顶端不变为卷须。
526. 水生;雄蕊彼此不相同 雨久花科 Pontederiaceae
526. 陆生;雄蕊相同。
527. 叶对生或轮生,具纵脉及横脉 百部科 Stemonaceae
527. 叶常基生或互生 百合科 Liliaceae
518. 子房下位,或花被多少有些与子房相愈合。

528. 花左右对称或不对称。
529. 同被花,雄蕊和花柱多少有些连合 兰科 Orchidaceae
529. 异被花,雄蕊和花柱分离。
530. 后方的1个雄蕊常为不育性,其余5个均发育而具花药 芭蕉科 Musaceae
530. 后方的1个雄蕊发育而具花药,其余5个退化。
531. 花药2室;萼片连合 姜科 Zingiberaceae
531. 花药1室;萼片分离。
532. 每子房室内含多胚珠 美人蕉科 Cannaceae
532. 每子房室内含1个胚珠 竹芋科 Marantaceae
528. 花常辐射对称。
533. 水生 水鳖科 Hydrocharitaceae
533. 陆生。
534. 藤本;网状叶脉 薯蓣科 Dioscoreaceae
534. 非藤本;平行叶脉。
535. 雄蕊3个。
536. 叶2列 鸢尾科 Iridaceae
536. 叶非2列,茎生叶呈鳞片状 水玉簪科 Burmanniaceae
535. 雄蕊6个。
537. 花被残留物多少与果实合生,或聚花果 凤梨科 Bromeliaceae
537. 单花,花被在果上无附属物。
538. 子房1室,侧膜胎座 蒴菟薯科 Taccaceae
538. 子房3室,中轴胎座。
539. 子房部分下位 百合科 Liliaceae
539. 子房完全下位 石蒜科 Amaryllidaceae

附:植物分类拉丁科名顺序和中文目录

植物分类拉丁科名顺序

A

Acanthaceae 爵床科

Aceraceae 槭树科

Actinidiaceae 猕猴桃科

Adoxaceae 五福花科

Aizoaceae 番杏科

Alangiaceae 八角枫科

Alismaceae 泽泻科

Amaranthaceae 苋科

Amaryllidaceae 石蒜科

Anacardiaceae 漆树科

Apocynaceae 夹竹桃科

Aquifoliaceae 冬青科

Araceae 天南星科

Araliaceae 五加科

Aristolochiaceae 马兜铃科

Asclepiadaceae 萝藦科

B

Balanophoraceae 蛇菰科

Balsaminaceae 凤仙花科

Begoniaceae 秋海棠科

Berberidaceae 小檗科

Betulaceae 桦木科

Bignoniaceae 紫葳科

Boraginaceae 紫草科

Butomaceae 花蔺科

Buxaceae 黄杨科

C

Cactaceae 仙人掌科

Callitrichaceae 水马齿科

Calycanthaceae 蜡梅科

Campanulaceae 桔梗科

Cannaceae 美人蕉科

aprifoliaceae 忍冬科

Caryophyllaceae 石竹科

Celastraceae 卫矛科

Cephalotaxaceae 三尖杉科
Ceratophyllaceae 金鱼藻科
Cercidiphyllaceae 连香树科
Chenopodiaceae 藜科
Chloranthaceae 金粟兰科
Commelinaceae 鸭跖草科
Compositae 菊科
Convolvulaceae 旋花科
Coriariaceae 马桑科
Cornaceae 山茱萸科
Crassulaceae 景天科
Cruciferae 十字花科
Cucurbitaceae 葫芦科
Cupressaceae 柏科
Cycadaceae 苏铁科
Cyperaceae 莎草科
D
Dioscoreaceae 薯蓣科
Dipsacaceae 川续断科
E
Ebenaceae 柿树科
Elaeocarpaceae 杜英科
Elaeagnaceae 胡颓子科
Ephedraceae 麻黄科
Ericaceae 杜鹃花科
Eriocaulaceae 谷精草科
Eucommiaceae 杜仲科
Euphorbiaceae 大戟科
Eupteleaceae 领春木科
F
Fagaceae 壳斗科
Flacourtiaceae 大风子科
G
Gentianaceae 龙胆科
Gentianaceae 苦苣苔科
Geraniaceae 牻牛儿苗科
Ginkgoaceae 银杏科
Gramineae 禾本科
Guttiferae 藤黄科
H
Hamamelidaceae 金缕梅科
Hippocastanaceae 七叶树科
Hydrocaryaceae 菱科
Hydrocharitaceae 水鳖科

I
Iridaceae 鸢尾科
J
Juglandaceae 胡桃科
Juncaceae 灯芯草科
L
Labiatae 唇形科
Lardizabalaceae 木通科
Lauraceae 樟科
Leguminosae 豆科
Lemnaceae 浮萍科
Liliaceae 百合科
Linaceae 亚麻科
Loganiaceae 马钱科
Loranthaceae 桑寄生科
Lythraceae 千屈菜科
M
Magnoliaceae 木兰科
Malvaceae 锦葵科
Meliaceae 楝科
Menispermaceae 防己科
Moraceae 桑科
Musaceae 芭蕉科
Myrsinaceae 紫金牛科
N
Nyctaginaceae 紫茉莉科
Nymphaeaceae 睡莲科
O
Oleaceae 木犀科
Oneotheraceae 柳叶菜科
Orchidaceae 兰科
Orobanchaceae 列当科
Oxalidaceae 酢浆草科
P
Palmae 棕榈科
Papaveraceae 罂粟科
Phrymaceae 透骨草科
Phytolaccaceae 商陆科
Pinaceae 松科
Piperaceae 胡椒科
Pittosporaceae 海桐科
Plantaginaceae 车前科
Platanaceae 悬铃木科
Podocarpaceae 罗汉松科

Polemoniaceae 花荵科
 Polygalaceae 远志科
 Polygonaceae 蓼科
 Pontederiaceae 雨久花科
 Portulacaceae 马齿苋科
 Potamogetonaceae 眼子菜科
 Primulaceae 报春花科
 Plumbaginaceae 蓝雪科
 Punicaceae 安石榴科
 Pyrolaceae 鹿蹄草科
 R
 Ranunculaceae 毛茛科
 Rhamnaceae 鼠李科
 Rosaceae 蔷薇科
 Rubiaceae 茜草科
 Rutaceae 芸香科
 S
 Sabiaceae 青风藤科
 Salicaceae 杨柳科
 Santalaceae 檀香科
 Sapindaceae 无患子科
 Saururaceae 三白草科
 Saxifragaceae 虎耳草科
 Scheuchzeriaceae 芝菜科
 Scrophulariaceae 玄参科
 Simarubaceae 苦木科
 Solanaceae 茄科

Sparganiaceae 黑三棱科
 Staphyleaceae 省沽油科
 Staphyleaceae 旌节花科
 Sterculiaceae 梧桐科
 Styracaceae 野茉莉科
 Symplocaceae 山矾科
 T
 Tamaricaceae 柽柳科
 Taxaceae 红豆杉科
 Taxodiaceae 杉科
 Theaceae 山茶科
 Thymelaeaceae 瑞香科
 Tiliaceae 椴树科
 Tropaeolaceae 旱金莲科
 Typhaceae 香蒲科
 U
 Ulmaceae 榆科
 Umbelliferae 伞形科
 Urticaceae 荨麻科
 V
 Valerianaceae 败酱科
 Verbenaceae 马鞭草科
 Violaceae 堇菜科
 Vitaceae 葡萄科
 Z
 Zingiberaceae 姜科
 Zygophyllaceae 蒺藜科

植物分类中文目录

A
 安石榴科 Punicaceae
 B
 八角枫科 Alangiaceae
 芭蕉科 Musaceae
 百合科 Liliaceae
 柏科 Cupressaceae
 败酱科 Valerianaceae
 报春花科 Primulaceae
 C
 车前科 Plantaginaceae
 柽柳科 Tamaricaceae
 川续断科 Dipsacaceae
 唇形科 Labiatae
 酢浆草科 Oxalidaceae
 D

大风子科 Flacourtiaceae
 大戟科 Euphorbiaceae
 灯芯草科 Juncaceae
 冬青科 Aquifoliaceae
 豆科 Leguminosae
 杜鹃花科 Ericaceae
 杜英科 Elaeacarpaceae
 杜仲科 Eucommiaceae
 椴树科 Tiliaceae
 F
 番杏科 Aizoaceae
 防己科 Menispermaceae
 凤仙花科 Balsaminaceae
 浮萍科 Lemnaceae
 G
 谷精草科 Eriocaulaceae

H

海桐科 Pittosporaceae
 旱金莲科 Tropaeolaceae
 禾本科 Gramineae
 黑三棱科 Sparganiaceae
 红豆杉科 Taxaceae
 胡椒科 Piperaceae
 胡桃科 Juglandaceae
 胡颓子科 Elaeagnaceae
 葫芦科 Cucurbitaceae
 虎耳草科 Saxifragaceae
 花蔺科 Butomaceae
 花荵科 Polemoniaceae
 桦木科 Betulaceae
 黄杨科 Buxaceae

J

蒺藜科 Zygophyllaceae
 夹竹桃科 Apocynaceae
 姜科 Zingiberaceae
 金缕梅科 Hamamelidaceae
 金粟兰科 Chloranthaceae
 金鱼藻科 Ceratophyllaceae
 堇菜科 Violaceae
 锦葵科 Malvaceae
 旌节花科 Staphyleaceae
 景天科 Crassulaceae
 桔梗科 Campanulaceae
 菊科 Compositae
 爵床科 Acanthaceae

K

壳斗科 Fagaceae
 苦苣苔科 Gentianaceae
 苦木科 Simarubaceae

L

蜡梅科 Calycanthaceae
 兰科 Orchidaceae
 蓝雪科 Plumbaginaceae
 藜科 Chenopodiaceae
 连香树科 Cercidiphyllaceae
 楝科 Meliaceae
 蓼科 Polygonaceae
 列当科 Orobanchaceae
 菱科 Hydrocaryaceae
 领春木科 Eupteleaceae

柳叶菜科 Oneotheraceae
 龙胆科 Gentianaceae
 鹿蹄草科 Pyrolaceae
 罗汉松科 Podocarpaceae
 萝藦科 Asclepiadaceae

M

麻黄科 Ephedraceae
 马鞭草科 Verbenaceae
 马齿苋科 Portulacaceae
 马兜铃科 Aristolochiaceae
 马钱科 Loganiaceae
 马桑科 Coriariaceae
 牻牛儿苗科 Geraniaceae
 毛茛科 Ranunculaceae
 美人蕉科 Cannaceae
 猕猴桃科 Actinidiaceae
 木兰科 Magnoliaceae
 木通科 Lardizabalaceae
 木犀科 Oleaceae

P

葡萄科 Vitaceae

Q

七叶树科 Hippocastanaceae
 槭树科 Aceraceae
 漆树科 Anacardiaceae
 千屈菜科 Lythraceae
 荨麻科 Urticaceae
 茜草科 Rubiaceae
 蔷薇科 Rosaceae
 茄科 Solanaceae

青风藤科 Sabiaceae
 秋海棠科 Begoniaceae

R

忍冬科 Caprifoliaceae
 瑞香科 Thymelaeaceae

S

三白草科 Saururaceae
 三尖杉科 Cephalotaxaceae
 伞形科 Umbelliferae
 桑寄生科 Loranthaceae
 桑科 Moraceae
 莎草科 Cyperaceae
 山茶科 Theaceae
 山矾科 Symplocaceae

山茱萸科 Cornaceae
杉科 Taxodiaceae
商陆科 Phytolaccaceae
蛇菰科 Balanophoraceae
省沽油科 Staphyleaceae
十字花科 Cruciferae
石蒜科 Amaryllidaceae
石竹科 Caryophyllaceae
柿树科 Ebenaceae
鼠李科 Rhamnaceae
薯蓣科 Dioscoreaceae
水鳖科 Hydrocharitaceae
水马齿科 Callitrichaceae
睡莲科 Nymphaeaceae
松科 Pinaceae
苏铁科 Cycadaceae
T
檀香科 Santalaceae
藤黄科 Guttiferae
天南星科 Araceae
透骨草科 Phrymaceae
W
卫矛科 Celastraceae
无患子科 Sapindaceae
梧桐科 Sterculiaceae
五福花科 Adoxaceae
五加科 Araliaceae
X
仙人掌科 Cactaceae

苋科 Amaranthaceae
香蒲科 Typhaceae
小檗科 Berberidaceae
玄参科 Scrophulariaceae
悬铃木科 Platanaceae
旋花科 Convolvulaceae
Y
鸭跖草科 Commelinaceae
亚麻科 Linaceae
眼子菜科 Potamogetonaceae
杨柳科 Salicaceae
野茉莉科 Styracaceae
银杏科 Ginkgoaceae
罂粟科 Papaveraceae
榆科 Ulmaceae
雨久花科 Pontederiaceae
鸢尾科 Iridaceae
远志科 Polygalaceae
芸香科 Rutaceae
Z
泽泻科 Alismaceae
樟科 Lauraceae
芝菜科 Scheuchzeriaceae
紫草科 Boraginaceae
紫金牛科 Myrsinaceae
紫茉莉科 Nyctaginaceae
紫葳科 Bignoniaceae
棕榈科 Palmae

第四章 常用试剂与染料的配制与使用

4.1 染色液

(1) 碘-碘化钾(I₂-KI)溶液:测定淀粉、蛋白质的试剂。

配方:碘化钾 1.3 g;结晶碘 0.3 g;蒸馏水 100 mL。

先将碘化钾溶于蒸馏水中,待全溶解后再加结晶碘,振荡溶解,将此液保存于棕色瓶中(因见光会产生氢碘酸)。

染色时能将淀粉染成蓝紫色,细胞核、蛋白质呈浅黄色。

(2) 苏丹Ⅲ溶液:测定脂肪及细胞壁角化、栓化的试剂。

配方:苏丹Ⅲ 1 g 溶于 100 mL 70%乙醇中。

染色时脂肪、角化、栓化的细胞壁被染成橘黄色。

(3) 间苯三酚溶液:用于测定木质素的试剂。

配方:间苯三酚 1 g 溶于 100 mL 蒸馏水中。

染色时先加一滴盐酸,再加一滴间苯三酚。木化细胞壁被染成红色。

(4) 中性红溶液:用于染细胞中的液泡,可鉴定细胞的死活。

配方:中性红 0.1 g 溶于 100 mL 蒸馏水中。

使用时再稀释 10 倍左右。染色后用偏酸性洗液冲洗,则活细胞中细胞质红色,液泡处色浅而透明;而死细胞则全部呈不均匀红色。

(5) 卡宝品红染色液(即石碳酸-碱性品红染色溶液)

可做活体染色,是压片法观察染色体与细胞核的最佳染色剂。

常用配方:

A 液:(长期保存)配方:碱性品红 3 g 溶于 100 mL 70%乙醇中。

B 液:(两周可用)取 A 液 100 mL 加入到 90 mL 5%石碳酸水溶液中。

C 液:取 B 液 55 mL 加入到 6 mL 冰醋酸和 6 mL 甲醛中。

染色液:取 C 液 10~20 mL,加入 45%醋酸 90~98 mL,再加山梨醇 1.8 g,放置两周后使用,效果更好,室温可长期保存。

适用于植物组织压片法和涂片法,染色后观察细胞核及染色体呈现由红至紫红色,细胞质不着色,效果极佳。

(6) 醋酸洋红染色液

配方:洋红 1 g; 100 mL 45%醋酸。

先将 100 mL 45%醋酸放入烧杯中煮沸,然后慢慢分多次加入 1 g 洋红粉末,待全部投入后,再煮 1~2 min,并悬入一生锈的铁钉于染色液中,过 10 min 取出,静置 12 小时后过滤于棕色瓶中备用。

适用于压片法制片中的染色,能使染色体染成深红色,细胞质呈浅红色。

(7) 番红染色液:碱性染料,染木化、角化、栓化细胞壁及染色核、核仁等。

1) 番红水溶液:

配方:番红 1 g;100 mL 蒸馏水。

用于临时制片染色,可使木质化、栓质化的细胞壁及细胞核染成红色。

2) 番红酒精溶液:

配方: 番红 0.5 或 1 g; 50% 酒精 100 mL。

在植物永久制片中常与固绿、亮绿、苯胺蓝做二重染色,或与结晶紫、橘红 G 三重染色,可使木质化、角质化、栓质化的细胞壁及细胞核等呈现不同程度的红色,效果很好。

(8) 固绿染色液: 又名快绿。

酸性染料,使纤维素细胞壁和细胞质呈蓝绿色。染色快,通常 10~30 s 即可,不易褪色。

配方: 固绿 0.5~1 g; 95% 乙醇 100 mL。

番红—固绿对染效果: 根、茎、叶等组织切片染色后,番红使细胞核、木质化细胞壁呈鲜红色,角质化细胞壁呈透明粉红色,木栓化壁呈褐红色;固绿使细胞质和具纤维素的细胞壁呈蓝绿色。

(9) 苏木精染色液: 天然染料,取自苏木的心材。经其染色,因细胞中结构的不同而呈现不同深浅颜色。但由于苏木精与组织亲和力差,染色时需要加金属盐媒染(如铁矾)。

配方:

甲液: 苏木精 0.5 g; 100 mL 蒸馏水

乙液: 硫酸铁铵(铁矾) 2~4 g; 100 mL 蒸馏水

可进行细胞学、胚胎学染色,使细胞分裂时期的染色体呈现深蓝色,细胞质呈浅蓝色,细胞壁介于二者之间。色泽保持长久。

另有 Harris 氏苏木精的配制:

甲液:	苏木精	0.5 g
	95% 酒精	5.0 mL
	硫酸铝钾(或硫酸铝铵)	10 g
乙液:	蒸馏水	100 mL
	氧化汞	0.25 g
	冰醋酸	几滴

先将甲液溶解,再将硫酸铝钾溶于蒸馏水中,并加热使溶解,然后将两液混合煮沸,离开火焰后缓缓加入氧化汞。冷却后过滤,加入几滴冰醋酸即成。

(10) 0.5% 曙红酒精溶液: 即 0.5 g 曙红溶于 100 mL 95% 酒精中。曙红是一种酸性染料,它可使多种细胞的细胞质染成粉红色或红色。

4.2 固定液

(1) F. A. A. 固定液,又名万能固定液。适用于一般根、茎、叶、花药及子房等组织切片。其最大优点是兼有保存剂作用,但对染色体观察效果较差。

配方: 甲醛 5 mL; 冰醋酸 5 mL; 70% 酒精 90 mL。

幼嫩材料可用 50% 酒精代替 70% 酒精,可防止材料收缩。

(2) 卡诺氏固定液,常用于观察染色体的根尖、花药压片及子房组织的石蜡切片等。此液渗透力很强,一般根尖材料固定 15~20 min 即可,花药则需 1 小时左右。此液固定最多不超过 24 小时,固定后用无水酒精冲洗 2~3 次,如果材料不马上用,需转入 70% 酒精中保存。

配方: 无水酒精 3 份; 冰醋酸 1 份。

(3) Bouin 氏液在组织学切片技术方面应用甚广,配方如下:

苦味酸饱和水溶液	75 mL
福尔马林	25 mL
冰醋酸	5 mL

4.3 粘贴剂

(1)配方:

甲液:明胶 1 g;100 mL 蒸馏水;甘油 15 mL;石炭酸(苯酚)2 g。

乙液:甲醛 4 mL;100 mL 蒸馏水。

甲液配法:先在 36°C 温箱内将 100 mL 蒸馏水加热,慢慢加入明胶 1 g,待全部溶解后再加入甘油 15 mL 和石炭酸(苯酚)2 g,搅拌至全溶为止,过滤后贮存于瓶中备用。

(2)蛋白甘油:

蛋白甘油是粘贴蜡片用的粘片剂。配方如下:取一新鲜鸡蛋的蛋白,充分搅拌成雪花状泡沫,然后滤去泡沫,加入等量甘油,搅拌均匀,再加入一小粒麝香草酚防腐。

4.4 封固剂

(1)加拿大树胶:是石腊切片常用的封固剂。将树胶溶入二甲苯即可配成。切记不可混入水分和酒精,也不能加热。配制浓度以在玻棒一端形成小滴滴下而不呈线状为宜。

(2)乳酪甘油:适用于整体封藏,如藻类、花粉粒、表皮撕片等其它小材料的封藏。

配方:酚 1 份;乳酪 1 份;甘油 1 或 2 份;蒸馏水 1 份。

4.5 离析液

可使细胞间层溶解,细胞彼此分离,获得单个完整细胞,以便观察不同组织细胞的形态特征。

(1)铬酸-硝酸离析液

配方:10%铬酸液 10%硝酸液等量混合即可。

适用于木质化组织,如导管、管胞、纤维、石细胞等,亦可用于草质根、茎成熟组织的解离。

(2)盐酸-草酸铵离析液

配方:甲液:70%或 90%酒精 3 份;浓盐酸 1 份。

乙液:0.5%草酸铵水溶液。

适用于草本植物的髓、薄壁组织和叶肉组织等。

4.6 预处理液

用于根尖或茎尖压片的前处理,能使细胞分裂停留在有丝分裂的中期,并使染色体缩短变粗。

(1)对二氯苯饱和水溶液:将对二氯苯加入蒸馏水中搅拌至不再溶解为止,即成饱和水溶液。

(2)0.002 mol/L 8-羟基喹啉水溶液:称取 0.29 g 8-羟基喹啉溶于 1000 mL 蒸馏水中。

第五章 植物及植物生物学实验技术

5.1 实验注意事项和要求

5.1.1 实验室规则

学生应按时进入实验室,并保持安静、不早退、室内严禁吸烟。

爱惜和节约物品,注意实验室安全和个人安全;随时保持实验室、仪器设备和实验者(尤其是双手)的卫生,以免弄脏用具和药品;用过的仪器、器皿要立即清理或清洗干净,因为有些试剂附在器皿上,干后很难清洗。

要随时保持实验室整洁,不准随地吐痰和乱抛杂物,实验结束后,各组清理好自己的工具及桌面。学生轮流打扫实验室。

各种试剂、药品用完后要立即盖上瓶塞,否则会发生试剂挥发、吸湿、潮解、变质等情况,而且绝对不能“张冠李戴”。没有标签和不清楚的试剂不能使用。

物品、试剂要按照类别有序排列。每个装试剂、物品的瓶子或盒子等都应该牢固地贴上标签,标签要用铅笔书写,注明名称、成分、配制日期、配制人等。

严格按照试剂的配制要求配制试剂。称量药品时,必须先称盘上垫干净白纸,以保护量具和防止药品相混。

稀释强酸,尤其是硫酸时,不能将水倒入强酸中,只能将酸慢慢加入水中,并不断用玻棒搅动。如果不小心皮肤、衣服沾上强酸,应该及时用流水冲洗多次,或立即浸入小苏打溶液中。

不能将杂物、废物,尤其是酸、碱废液倒入水槽,以免堵塞或腐蚀水管。

一些试剂要回收,如酒精、二甲苯、石蜡等,回收时一定要贴上标签。

交接班时,双方要将有关的事项交代和询问清楚,作好交接班记录和签字。最后离开实验室的人,有责任认真检查实验室,如水、电、窗、门是否关好,设备、仪器是否休息和遮盖妥当,药品、试剂是否盖好和就位等等,一切没有问题后才能离开实验室。

5.1.2 实验报告的书写

文字描绘:文字描绘是将观察或实验所得结果客观地加以描绘,有时还需要做进一步分析。在此过程中,要抓住主要问题,描绘准确,条理清楚,文字简明。文字书写需用蓝、黑水笔,实验名称严格按照教师在讲堂上所标注的题目。在实验报告的下方要注明所做实验日期。

绘图:将所观察标本的形态结构或显微镜下观察视野图通过作图的方式来表达。应准备1支3H和1支HB黑铅笔及橡皮、直尺、绘图纸和削笔刀。图的各部分比例应与标本或图像一致,布局合理。一般较大的图每页绘1个,较小的图每页绘数个。

注意:绘图时一定要注意图的自明性,即标出图中各部分结构的名称和图的名称。

5.2 显微镜的构造和使用方法

5.2.1 实验目的

- 1) 了解普通光学显微镜的基本构造和各部分性能。
- 2) 掌握正确使用显微镜的方法。
- 3) 了解普通光学显微镜的保护、保养和一般维修措施。

5.2.2 实验材料和用具

- 1) 新鲜材料: 无。
- 2) 永久制片: 上字片, 如小麦种子结构永久制片、南瓜茎纵切面永久制片和南瓜茎横切永久制片。
- 3) 实验用品与试剂: 电视显微镜、显微镜。

5.2.3 实验内容和方法

- 1) 显微镜的基本结构, 如图 5.1 所示。

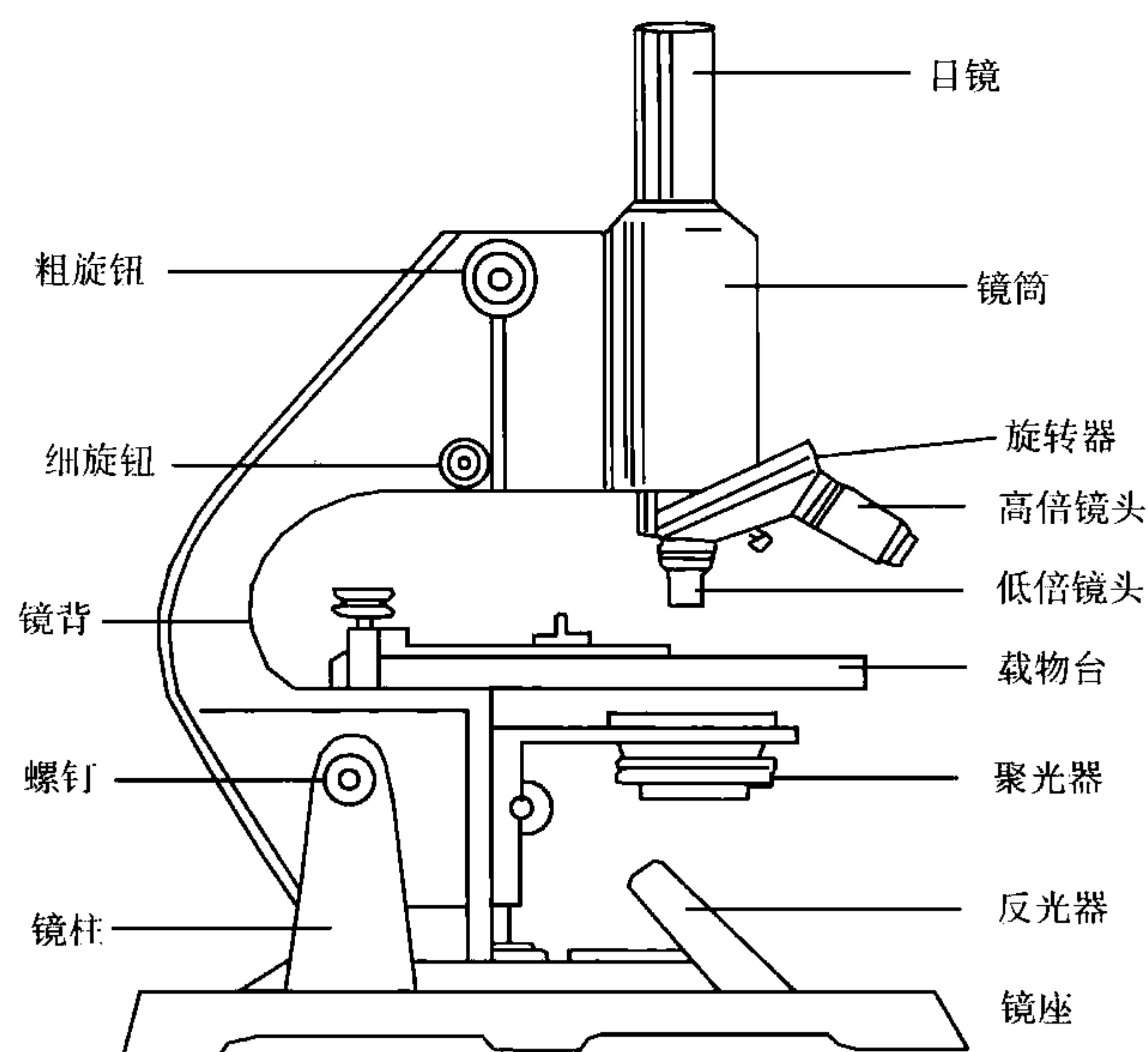


图 5.1 单筒复式显微镜构造

生物显微镜是生物教学实验中常用的一种精密光学仪器, 由机械部分、照明部分和光学部分组成。

机械部分包括: 镜筒传动部分、物镜转动部分、载物台、压片夹和遮光器的转换部分、镜架和底座的转动部分等。

照明部分和光学部分包括: 聚光镜、反光镜、目镜和物镜等。

① 机械部分

镜座: 是显微镜的底座, 用以支持整个镜体。

镜柱:是镜座上面直立的部分,用以连接镜座和镜臂。

镜臂:一端连于镜柱,一端连于镜筒,是取放显微镜时手握部位。

镜筒:连在镜臂的前上方,镜筒上端装有目镜,下端装有物镜转换器。

物镜转换器(旋转器):接于棱镜壳的下方,可自由转动,盘上有3~4个圆孔,是安装物镜部位,转动转换器,可以调换不同倍数的物镜,当听到碰叩声时,方可进行观察,此时物镜光轴恰好对准通光孔中心,光路接通。

镜台(载物台):在镜筒下方,形状有方、圆两种,用以放置玻片标本,中央有一通光孔,我们所用的显微镜其镜台上装有玻片标本推进器(推片器),推进器左侧有弹簧夹,用以夹持玻片标本。

推动器:镜台下的推进器调节轮,可使玻片标本作左右、前后方向移动,是移动标本的机械装置,它是由一横一纵两个推进齿轴的金属架构成的,好的显微镜在纵横架杆上刻有刻度标尺,构成很精密的平面坐标系。如果我们须重复观察已检查标本的某一部分,在第一次检查时,可记下纵横标尺的数值,以后按数值移动推动器,就可以找到原来标本的位置。

调节器:是装在镜柱上的大小两种螺旋,调节时使镜台作上下方向的移动。

粗动螺旋:即粗调节器 粗动螺旋是移动镜筒调节接物镜和标本间距离的机件,老式显微镜粗螺旋向前扭,镜头下降接近标本。新近出产的显微镜(如Nikon显微镜)镜检时,右手向前扭载物台上升,让标本接近物镜,反之则下降,标本脱离物镜。

微动螺旋:即细调节器 用粗动螺旋只可以粗放的调节焦距,要得到最清晰的物象,需要用微动螺旋做进一步调节。微动螺旋每转一圈镜筒移动0.1 mm(100 μm)。新近出产的较高档次的显微镜的粗动螺旋和微动螺旋是共轴的。

微动螺旋是机械部分中结构最精细的,一般用低倍镜寻找焦距时不必使用,用高倍镜观察时只能在半周的范围范围内旋转,请切记!

②照明部分

装在镜台下方,包括反光镜,集光器。

反光镜:较早的普通光学显微镜是用自然光检视物体,在镜座上装有反光镜。装在镜座上面,可向任意方向转动,反光镜是由一平面和另一凹面的镜子组成,可以将投射在它上面的光线反射到聚光器透镜的中央,照明标本。不用聚光器时用凹面镜,凹面镜能起会聚光线的作用。用聚光器时,一般都用平面镜。新近出产的较高档次的显微镜镜座上装有光源,并有电流调节螺旋,可通过调节电流大小调节光照强度。

集光器(聚光器):聚光器在载物台下面,它是由聚光镜、虹彩光圈和升降螺旋组成的,其作用是把光线集中到所要观察的标本上。

聚光镜:由一片或数片透镜组成,起汇聚光线的作用,加强对标本的照明,并使光线射入物镜内,镜柱旁有一调节螺旋,转动它可升降聚光器,以调节视野中光亮度的强弱。

光圈(虹彩光圈):在聚光镜下方,由十几张金属薄片组成,其外侧伸出一柄,推动它可调节其开孔的大小,以调节光量。

聚光器可分为明视场聚光器和暗视场聚光器。普通光学显微镜配置的都是明视场聚光器,明视场聚光器有阿贝聚光器、齐明聚光器和摇出聚光器。阿贝聚光器在物镜数值孔径高于0.6时会显示出色差和球差。齐明聚光器对色差、球差和慧差的校正程度很高,是明视场镜检中质量最好的聚光器,但它不适于4倍以下的物镜。摇出聚光器能将聚光器上透镜从光路中摇出满足低倍物镜(4倍)大视场照明的需要。

聚光器的高低可以调节,使焦点落在被检物体上,以得到最大亮度。一般聚光器的焦点在其上方 1.25 mm 处,而其上升限度为载物台平面下方 0.1 mm。因此,要求使用的载玻片厚度应在 0.8~1.2 mm 之间,否则被检样品不在焦点上,影响镜检效果。聚光器前透镜组前面还装有虹彩光圈,它可以开大和缩小,影响着成像的分辨力和反差,若将虹彩光圈开放过大,超过物镜的数值孔径时,便产生光斑;若收缩虹彩光圈过小,分辨力下降,反差增大。因此,在观察时,通过虹彩光圈的调节再把视场光阑(带有视场光阑的显微镜)开启到视场周缘的外切处,使不在视场内的物体得不到任何光线的照明,以避免散射光的干扰。

③光学部分

目镜:装在镜筒的上端,通常备有 2~3 个,上面刻有 5×、10×或 15×符号以表示其放大倍数,一般装的是 10×的目镜。

物镜:装在镜筒下端的旋转器上,一般有 3~4 个物镜,其中最短的刻有“10×”符号的为低倍镜,较长的刻有“40×”符号的为高倍镜,最长的刻有“100×”符号的为油镜,此外,在高倍镜和油镜上还常加有一圈不同颜色的线,以示区别。

在物镜上,还有镜口率(N. A.)的标志,物镜的性能取决于物镜的数值孔径(numerical aperture简称为 NA)即镜口率,每个物镜的数值孔径都标在物镜的外壳上,数值孔径越大,物镜的性能越好。

它反应该镜头分辨力的大小,其数字越大,表示分辨率越高,各物镜的镜口率如下表:

物镜	镜口率(N. A.)	工作距离(mm)
10×	0.25	5.40
40×	0.65	0.39
100×	1.30	0.11

表中的工作距离是指显微镜处于工作状态(物象调节清楚)时物镜的下表面与盖玻片(盖玻片的厚度一般为 0.17 mm)上表面之间的距离,物镜的放大倍数愈大,它的工作距离愈小。

显微镜的放大倍数是物镜的放大倍数与目镜的放大倍数的乘积,如物镜为 10×,目镜为 10×,其放大倍数就为 $10 \times 10 = 100$ 。物镜的种类很多,可从不同角度来分类:

根据物镜前透镜与被检物体之间的介质不同,可分为:

干燥系物镜 以空气为介质,如常用的 40×以下的物镜,数值孔径均小于 1。

油浸系物镜 常以香柏油为介质,此物镜又叫油镜头,其放大率为 90×~100×,数值孔径大于 1。

根据物镜放大率的高低,可分为:

低倍物镜 指 1×~6×,NA 值为 0.04~0.15;

中倍物镜 指 6×~25×,NA 值为 0.15~0.40;

高倍物镜 指 25×~63×,NA 值为 0.35~0.95;

油浸物镜 指 90×~100×,NA 值为 1.25~1.40。

根据物镜像差校正的程度来分类可分为:

消色差物镜 是最常用的物镜,外壳上标有“Ach”字样,该物镜可以除红光和青光形成的色差。镜检时通常与惠更斯目镜配合使用。

复消色差物镜 物镜外壳上标有“Apo”字样,除能校正红、蓝、绿三色光的色差外,还能校正黄色光造成的相差,通常与补偿目镜配合使用。

特种物镜 在上述物镜基础上,为达到某些特定观察效果而制造的物镜。如:带校正环物

镜,带视场光阑物镜,相差物镜,荧光物镜,无应变物镜,无罩物镜,长工作距离物镜等。目前在研究中常用的物镜还有:半复消色差物镜(FL),平场物镜(Plan),平场复消色差物镜(Plan Apo),超平场物镜(Splan),超平场复消色差物镜(Splan Apo)等。

2)显微镜的光学原理:显微镜由物镜得到的物体的像是放大的实像,所以物体和目镜的距离必须比物镜的焦距大些,由目镜再得到放大的虚像,这样就得到一个放大的虚像,它对物体来说是倒立的。利用准焦螺旋来调节显微镜筒,使虚像变清晰,这时就可以进行观察了,如图5.2所示。

3)显微镜的使用方法

①正确搬动显微镜

取用和搬动显微镜时必须一手执镜臂,一手托住镜座,并使显微镜保持在水平状态。

注意:如果显微镜过于倾斜,目镜会从镜筒中滑脱而摔坏。从显微镜柜中取出显微镜时,一定要小心,不要使显微镜的目镜碰到显微镜柜中的横梁,以免碰坏显微镜的镜头。

将显微镜放置在自己座位左侧,离桌子边缘约6~8 cm的距离。右侧放记录本或实验报告纸。将显微镜放好,并用干净、柔软的纱布将显微镜的机械部分轻轻揩擦干净,然后开始对光。

正确使用显微镜(镜检)的步骤,边讲解,边让同学用“上字片”进行练习。

②低倍镜的使用方法

对光:用拇指和中指移动旋转器(切忌手持物镜移动),使低倍镜对准镜台的通光孔(当转动听到碰叩声时,说明物镜光轴已对准镜筒中心)。打开光圈,上升集光器,并将反光镜转向光源,以左眼在目镜上观察(右眼睁开),同时调节反光镜方向,直到视野内的光线均匀明亮为止。

放置玻片标本:取一玻片标本放在镜台上,一定使有盖玻片的一面朝上,切不可放反,用推片器弹簧夹夹住,然后旋转推片器螺旋,将所要观察的部位调到通光孔的正中。

调节焦距:以左手按逆时针方向转动粗调节器,使镜台缓慢地上升至物镜距标本片约5 mm处,应注意在上升镜台时,切勿在目镜上观察。一定要从右侧看着镜台上升,以免上升过多,造成镜头或标本片的损坏。然后,两眼同时睁开,用左眼在目镜上观察,顺时针方向缓慢转动粗调节器,使镜筒缓缓上升(或载物台缓缓下降),在增大工作距离的过程中来调节焦距、寻找目标,直至物象完全清晰为止。在10倍物镜下,这个距离约为0.8 cm。

注意:一定要在增大工作距离的过程中来调节焦距、寻找目标!这是保证镜头不会碰坏载玻片和损坏镜头本身的操作程序。

如果低倍镜的镜头与玻片的距离已经超过0.8 cm,但是仍然看不到物象,则表明这一次的观察失败。失败的最主要原因是:其一,材料没有放到光路上;其二,调焦时速度过快,物象出现的一瞬间没有能够捕捉到,然后就错过了焦距。这时要在低倍镜下重新开始镜检。

如果物象不在视野中心,可调节推片器将其调到中心(注意移动玻片的方向与视野物象移动的方向是相反的)。如果视野内的亮度不合适,可通过升降集光器的位置或开闭光圈的大小来调节,如果在调节焦距时,镜台下降已超过工作距离而未见到物象,说明此次操作失败,则应

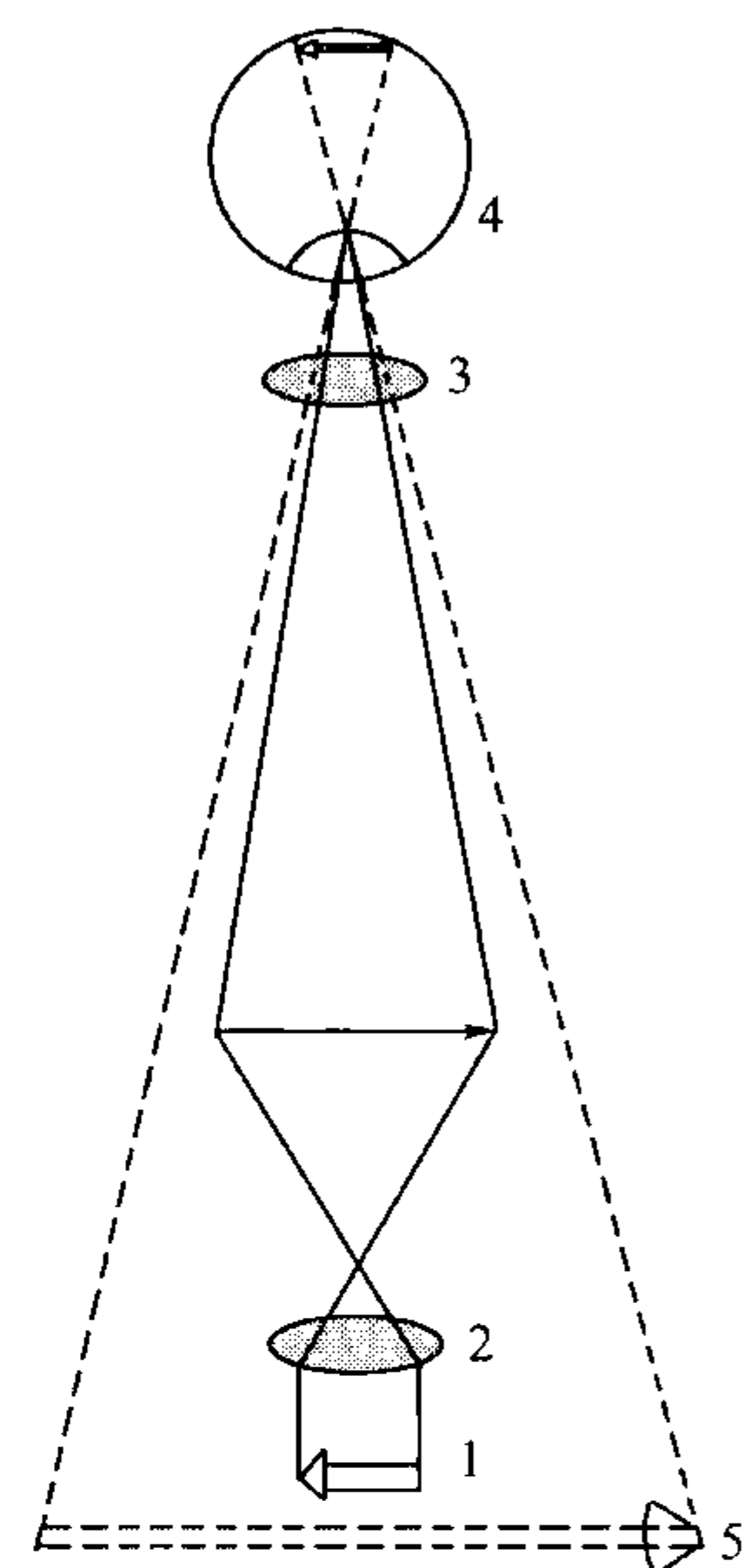


图5.2 复式显微镜工作原理

1. 标本 2. 物镜 3. 目镜
4. 眼球 5. 虚像

重新操作,切不可心急而盲目地上升镜台。

③高倍镜的使用方法

选好目标:一定要先在低倍镜下把需进一步观察的部位调到中心,同时把物象调节到最清晰的程度,才能进行高倍镜的观察。当低倍镜下焦距(物象)已经清楚,如有必要用高倍镜观察时,则可以直接转换到高倍镜下,不必重新调整工作距离,高倍镜的镜头不会碰到载玻片,因为同一台显微镜这个焦距(工作距离)是设定好的。高倍镜下如果物象不很清晰时,再用细调节器前后转动,使物象清楚。

强调细调节器只能在 180 度范围内转动,否则容易滑丝。

在换用高倍镜时视野变暗时,要重新调节光的亮度:增大光圈,或升高聚光器到光亮度适宜为止。

务必注意:每一次观察都应该先在低倍镜下观察,有必要的話,再转换到高倍镜下观察。这是因为,第一,低倍镜视野较大,容易看到标本的全貌;第二,在高倍镜下直接观察,由于其工作距离很小(约 0.8 mm),非常容易压碎玻片,甚至损伤镜头!第三,如果需要更换玻片标本时,必须顺时针(切勿转错方向)转动粗调节器使镜台下降,方可取下玻片标本。

④总结:安全使用显微镜的核心步骤:

先低倍后高倍。

在增大工作距离的过程中来调节焦距、寻找目标。

细调节器只能在 180 度范围内转动。

4)显微镜的保护

①保持清洁,勿染尘埃;滴酒精或其它药品切勿接触镜头和镜台,如果沾污应立即擦净。不要随意取下目镜,以防止尘土落人物镜。

②严格遵守上述的使用方法;放置玻片标本时要对准通光孔中央,且不能反放玻片,防止压坏玻片或碰坏物镜。

③要养成两眼同时睁开的习惯,以左眼观察视野,右眼用以绘图。

④观察时,禁止在减小工作距离的过程中寻找物象,以免物镜将玻片压坏乃至损坏物镜的镜头。

⑤细调节器只能在 180 度范围内转动。

⑥当光学部分有灰尘等需要擦拭时,要使用特别的、干净的镜头纸或丝绢擦净,绝不用普通纸或手帕揩拭。严禁用手指接触透镜。透镜上有油污时用擦镜纸沾二甲苯擦净。

⑦标本不加盖玻片时,不能在高倍镜下观察,以免污损高倍镜镜头。

⑧切勿玩弄或拆卸显微镜,遇有故障时应立即报告指导教师,不要置之不管或继续使用。

⑨使用完毕后,必须复原使显微镜处于“休息状态”,再放入原处。其步骤是:取下标本片,转动旋转器使镜头离开通光孔,下降镜台,平放反光镜,下降集光器(但不要接触反光镜),关闭光圈,推片器回位,盖上绸布和外罩,放回实验台柜内。最后填写使用登记表。(注:反光镜通常应垂直放,但有时因集光器没提至应有高度,镜台下降时会碰坏光圈,所以这里改为平放)

5)生物显微镜的保养及常见故障的排除

①维护和保养

整体保养:生物显微镜要放置在干燥阴凉、无尘、无腐蚀的地方。使用后,要立即擦拭干净,用防尘透气罩罩好或放在箱子内。

机械系统的维护保养:使用后,用干净细布擦净,定期在滑动部位涂些中性润滑脂。如有

严重污染,可先用汽油洗净后再擦干。但切忌用酒精或乙醚清洗,因为这些试剂会腐蚀机械和油漆,造成损坏。

光学系统的维护保养:使用后,用干净柔软的绸布轻轻擦拭目镜和物镜的镜片。有擦不掉的污迹时,可用长纤维脱脂棉或干净的细棉布蘸少些二甲苯或镜头清洗液(3份酒精:1份乙醚)擦拭。然后用干净细软的绸布擦干或用吹风球吹干即可。要注意的是清洗液千万不能渗入到物镜镜片内部,否则会损坏物镜镜片。聚光镜和反光镜用后只要擦干净就可以了。

② 常见故障的排除

镜筒的自行下滑:这是生物显微镜经常发生的故障之一。对于轴套式结构的显微镜解决的办法可分两步进行。

第一步:用双手分别握住两个粗调手轮,相对用力旋紧。看能否解决问题,若还不能解决问题,则要用专用的双柱扳手把一个粗调手轮旋下,加一片摩擦片,手轮拧紧后,如果转动很费劲,则加的摩擦片太厚了,可调换一片薄的。以手轮转动不费力,镜筒上下移动轻松,而又不自行下滑为准。摩擦片可用废照相底片和小于1 mm厚的软塑料片用打孔器冲制。

第二步:检查粗调手轮轴上的齿轮与镜筒身上的齿条啮合状态。镜筒的上下移动是由齿轮带动齿条来完成的。齿轮与齿条的最佳啮合状态在理论上讲是齿条的分度线与齿轮的分度圆相切。在这种状态下,齿轮转动轻松,并且对齿条的磨损最小,现在有一种错误的做法,就是在齿条后加垫片,使齿条紧紧地压住齿轮来阻止镜筒的下滑。这时齿条的分度线与齿轮的分度圆相交,齿轮和齿条的齿尖都紧紧地顶住对方的齿根。当齿轮转动时,相互间会产生严重的磨削。由于齿条是铜质材料的,齿轮是钢质材料的。所以相互间的磨削,会把齿条上的牙齿磨损坏,齿轮和齿条上会产生许多铜屑。最后齿条会严重磨损而无法使用。因此千万不能用垫高齿条来阻止镜筒下滑。解决镜筒自行下滑的问题,只能用加大粗调手轮和偏心轴套间的摩擦力来实现。但有一种情况例外,那就是齿条的分度线与齿轮的分度圆相离。这时转动粗调手轮时,同样会产生空转打滑的现象,影响镜筒的上下移动。如果这通过调整粗调手轮的偏心轴套,无法调整齿轮与齿条的啮合距离。则只能在齿条后加垫适当的薄片来解决。加垫片调整好齿轮与齿条啮合距离的标准是:转动粗调手轮不费劲,但也不空转。

调整好距离后,在齿轮与齿条间加一些中性润滑脂。让镜筒上下移动几下即可以了。最后还须把偏心轴套上的两只压紧螺丝旋紧。不然的话,转动粗调手轮时,偏心轴套可能会跟着转动,而把齿条卡死,使镜筒无法上下移动。这时如果转动粗调手轮力量过大的话,可能会损坏齿条和偏心轴套。在旋紧压紧螺丝后,如果发现偏心轴套还是跟着转的话。这是由于压紧螺丝的螺丝孔螺纹没有改好所造成的。因为厂家改螺纹是用机器改丝的,往往会有一到二牙螺纹没改到位。这时即使压紧螺丝也旋不到位,偏心轴套也就压不紧了。发现这种故障,只要用M3的丝攻把螺丝孔的螺纹攻穿就能解决镜筒自行下滑问题。

物镜转换器转动困难或定位失灵:转换器转动困难可能是固定螺丝太紧。使转动困难,并会损坏零件。太松,里面的轴承弹珠就会脱离轨道,挤在一起,同样使转动困难;另外弹珠很可能跑到外面来,弹珠的直径仅有1 mm,很容易遗失。固定螺丝的松紧程度以转换器在转动时轻松自如,垂直方向没有松动的间隙为准。调整好固定螺丝后,应随即把锁定螺丝锁紧。不然的话,转换器转动后,又会发生问题。

转换器定位失灵有时可能是定位簧片断裂或弹性变形而造成。一般只要更换簧片就行了。

遮光器定位失灵:这可能是遮光器固定螺丝太松,定位弹珠逃出定位孔造成。只要把弹珠

放回定位孔内,旋紧固定螺丝就行了。如果旋紧后,遮光器转动困难,则需在遮光板与载物台间加一个垫圈。垫圈的厚薄以螺丝旋紧后,遮光器转动轻松,定位弹珠不外逃,遮光器定位正确为佳。

镜架镜臂倾斜时固定不住:这是镜架和底座的连接螺丝松动所致。可用专用的双头板手或用尖咀钳卡住双眼螺母的两个孔眼用力旋紧即可。如旋紧后不解决问题,则需在螺母里加垫适当的垫片来解决。

目镜、物镜的镜片被污染或霉变:大部分显微镜使用一段时间后都会产生镜片的外面被沾污或发生霉变。尤其是高倍物镜 $40\times$,在做《观察植物细胞的质壁分离与复原》实验时,极易被糖液污染。如镜头被污染不及时清洗干净就会发生霉变。处理的办法是先用干净柔软的绸布蘸温水清洗掉糖液等污染物,后用干绸布擦干,再用长纤维脱脂棉蘸些镜头清洗液清洗,最后用吹风球吹干。要注意的是清洗液千万不能渗入到物镜镜片内部。因为为了达到所需要的放大倍数,高倍物镜的镜片,需要紧紧地胶接在一起。胶是透明的,且非常薄,一旦这层胶被酒精、乙醚等溶剂溶解后,光线通过这两片镜片时,光路就会发生变化。观察效果会受到很大影响。所以在清洗时不要让酒精、乙醚等溶剂渗入到物镜镜片的内部。

若是目镜、物镜镜头内部的镜片被污染或霉变,就必须拆开清洗。目镜可直接拧开拆下后进行清洗。但物镜的结构较复杂,镜片的叠放,各镜片间的距离都有非常严格的要求,精度也很高。生产厂家在装配时是经过精确校正而定位的。所以拆开清洗干净后,必须严格按原样装配好。

生物显微镜的镜片都是用精密加工过的光学玻璃片制成的,为了增加透光率,都需在光学玻璃片的两面涂上一层很薄的透光膜。这样透光率就可以达到 $97\%\sim 98\%$ 。这一层透光膜表面很平整光滑,且很薄,一旦透光膜表面被擦伤留有痕迹,它的透光率就会受到很大影响。观察时会变得模糊不清。所以在擦拭镜片时,一定要用干净柔软的绸布或干净毛笔轻轻擦拭,若用擦镜纸擦拭则更要轻轻擦拭,以免损伤透光膜。

综上所述,对于生物显微镜的维护保养,只要做到防尘、防潮、防热、防腐蚀。用后及时清洗擦拭干净,并定期在有关部位加注中性润滑油脂即可。对于一些结构复杂,装配精密的零部件,如果没有一定的专业知识,一定的技能和专用工具,就不能擅自拆装,以免损坏零部件。

5.2.4 作业

- 1)总结低倍镜和高倍镜的使用方法。
- 2)显微镜在使用中的注意事项和显微镜的保护、保养方法。

5.3 植物细胞基本结构、后含物的观察及生物绘图法

5.3.1 实验目的

- 1)进一步熟练使用光学显微镜。
- 2)掌握光学显微镜下植物细胞的基本结构。
- 3)掌握临时装片制作法及植物实验的生物绘图方法。
- 4)识别细胞内三种质体,并了解其存在部位及功能。
- 5)识别和鉴定几种常见的后含物。

5.3.2 实验材料和用具

1)新鲜材料:洋葱鳞茎、胡萝卜、红辣椒、西红柿、菠菜或小青菜、鸭跖草叶片、大豆种子、蓖麻种子、花生种子、芝麻种子和马铃薯块茎。

2)永久制片:洋葱鳞叶表皮装片、蚕豆叶下表皮装片和夹竹桃叶片横切片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、光学显微镜、纱布、镊子、刀片、载玻片、剪刀、解剖针、盖玻片、蒸馏水、 I_2 -KI 溶液和苏丹Ⅲ溶液。

5.3.3 实验内容和方法

1)细胞基本结构的观察

取洋葱鳞叶表皮细胞进行观察,如图 5.3 所示。

①制作临时装片

将新鲜的植物材料,如单细胞的,丝状的,薄的叶状体(如黑藻)或表皮等,放在载玻片的水滴中盖上盖玻片,做成临时制片供观察,这种制片方法称为临时装片。这种制片,能保持植物材料的生活状态,而且不受设备、条件限制,操作简单迅速。制作临时装片的步骤如下。

擦载玻片及盖玻片:用左手的拇指和食指夹住载玻片的边缘,右手将纱布包住载片的上下两面,反复轻轻的擦拭,用力要轻而均匀以免擦破玻片。

盖玻片很薄,擦拭方法不对很易弄破。正确的方法是用左手大拇指和食指夹住盖被片的两边,把纱布褶成两层,用右手大拇指和食指夹住,然后把左手夹住的差玻片插入两层纱布间进行擦拭。擦拭好一部分后,将盖玻片转一下,再进行擦拭,直至整个盖片擦干净为止。由于是用两个手指上下(前后)夹住盖玻片的面进行擦拭,所以不易压破。如盖玻片太脏。可将纱布蘸些水或酒精进行擦拭,再用干纱布擦干。

用吸管滴一滴水于载玻片中央。

用刀片在洋葱鳞叶的内表面轻轻划 $2\sim 5\text{ mm}^2$ 的小方格,用镊子撕取一小块表皮,迅速将其置于载玻片上已预备好的水滴中。注意将撕开的一面朝下,小心地用解剖针把材料弄平,使无重迭或皱折。

右手持镊子,轻轻夹住盖玻片的一边,使盖玻片另一边接触水滴边缘,然后慢慢放下盖玻片,将材料覆盖,这样可使盖玻片下的空气逐渐被水挤掉,不产生气泡。如果水分过多,可用吸水纸从盖玻片的侧面吸去多余的水。如果水未充满盖玻片,可从盖玻片一侧再滴入一滴。合格的制片其盖玻片下的水要刚好布满盖玻片,而不溢出,不产生气泡。

②观察

按照正确的方法操作和观察显微镜。学会认识气泡与细胞的区别:气泡呈圆形,其边缘由于折光关系呈黑色。

先将制好的临时表皮制片放在低倍镜下观察,可见洋葱表皮细胞形象砖状,排列紧密,无任何细胞间隙。移动装片,选择几个比较清楚的细胞置于视野的中央,换高倍物镜仔细观察—

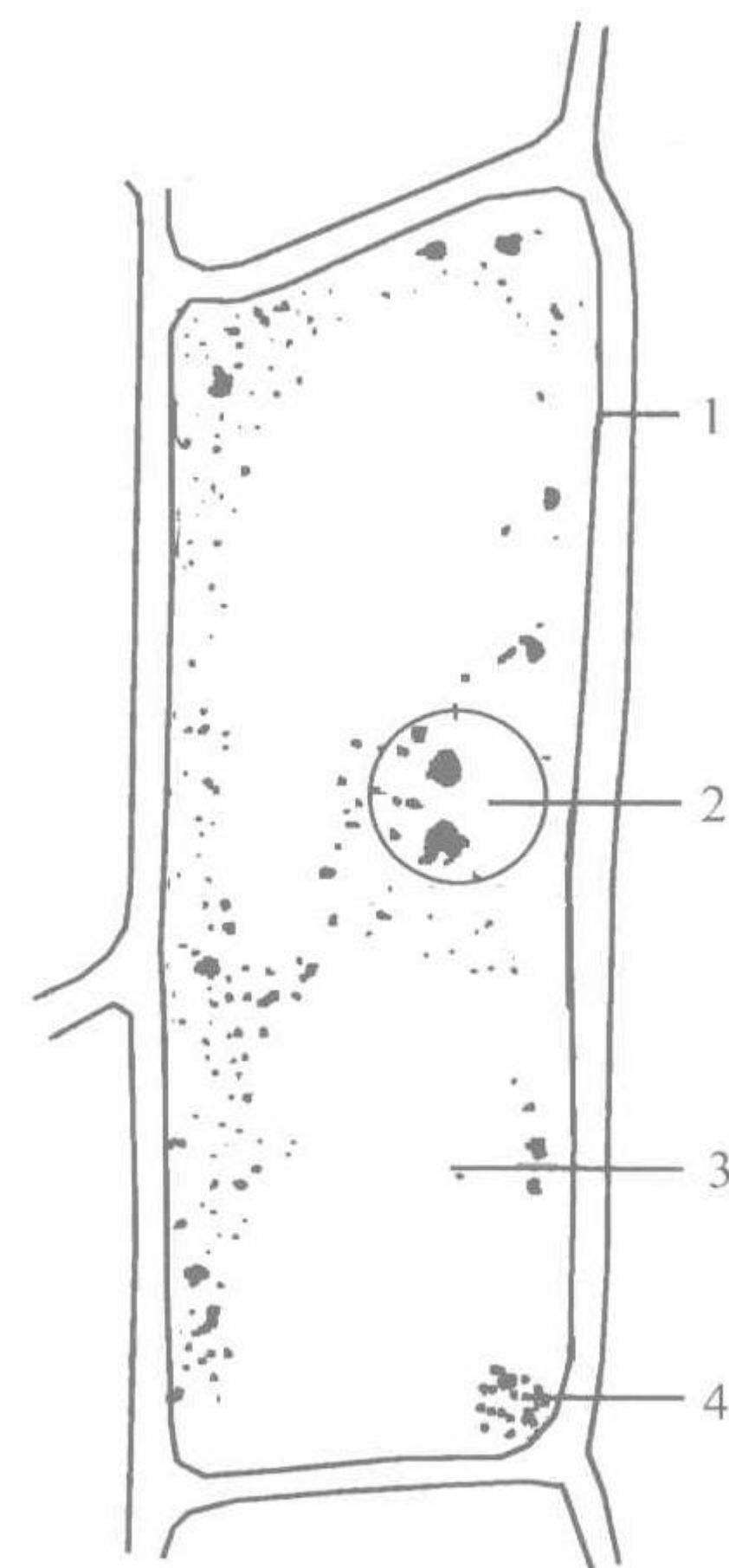


图 5.3 洋葱鳞叶内表皮细胞

- 1. 细胞壁
- 2. 细胞质
- 3. 细胞核
- 4. 液泡

个典型植物细胞的构造。识别下列各部分：

细胞壁：为植物细胞所特有，包在细胞的原生质体外面，比较透明，因此只能细胞的侧壁，初看时，好像两个相邻细胞只有一层壁，但是调节细胞焦螺旋和虹彩光圈时，就能发现这层细胞壁实际上是三层，即两侧为相邻两个细胞的细胞壁，中间是粘在两个细胞的中胶层（胞间层）。壁上具有单纹孔。洋葱表皮每个细胞周围有明显界限，被 I_2 -KI 染液染成淡黄色。

细胞质：为无色透明的胶状物，紧粘在细胞壁以内，被液泡挤成一薄层，仅细胞的两端较明显，在光线合适时可以看见紧靠壁的呈无色粒状的细胞质，有时是呈带状的穿插于细胞腔内，当缩小光圈使视变暗时，在细胞质中可以看见一些无色发亮的小颗粒，是白色体，在黑藻材料中可看到原生质的流动。 I_2 -KI 染色后，呈淡黄色，但比壁还要浅一些。在较老的细胞中，细胞质是一薄层紧贴细胞壁，在细胞质中还可以看到许多小颗粒，是线粒体、白色体等。

细胞核：为扁圆形的小球体，由更为浓稠的原生质组成。总是沉没在细胞质中，如果有中央大液泡，它总是和细胞质一齐紧贴着细胞壁。有的只能看到其窄面，有的则可看到宽面，此时可清楚的看到其内有 1~2 个核仁。调节细调节器（特别是在高倍镜下）就可以分得出细胞核的球形结构和细胞的主体形态。

液泡：有 1 个或几个，位于细胞的中央，里面流满细胞液，比细胞质透明，当细胞液中溶解有色素（花青素）时更容易被观察到。注意在细胞角隅处观察，把光线适当调暗，反复旋转细调节器，能区分出细胞质与液泡间的界面。

按上面要求观察了活细胞之后，从显微镜上取下制片，加一滴碘-碘化钾溶液于盖玻片的一侧，用吸水纸于另一侧吸之，使溶液渐进入，再次观察，此时的细胞已被杀死，细胞质被染成黄色，细胞核被染成较深的黄色，这样可将细胞的各部分显示得较清晰，细胞腔内没有被染上颜色较透明的部分为液泡。

取成熟番茄果肉细胞进行观察。

用镊子或者解剖针挑取少许成熟番茄果肉，制成临时装片。置低倍镜下观察，细胞圆球形，呈分散状态，细胞形状和排列与洋葱表皮细胞不同，也可清楚地看到细胞壁、细胞核、细胞质和液泡，其基本结构与洋葱表皮细胞是相同的。

2) 质体类型的观察

① 叶绿体

用镊子或手对撕取新鲜菠菜或小青菜叶片下表皮，作临时装片。置显微镜下观察，可见叶肉细胞中有很多绿色颗粒，这就是叶绿体。

② 红色体

从红辣椒果实上切一小薄片，或取一小块辣椒，用刀片刮去果肉。置载玻片下，加一滴清水。盖上盖玻片，在显微镜下观察。细胞中有许多红色小颗粒，这就是红色体。红色体分散在细胞质中。

或撕取西红柿表皮细胞制成临时制片观看。或用镊子或者解剖针挑取少许成熟番茄果肉，制成临时装片。置低倍镜下观察，细胞圆球形，呈分散状态，细胞中有许多红色小颗粒，红色体分散在细胞质中。

③ 白色体

用临时装片法制作紫鸭跖草叶表皮制片，观察白色体。取紫鸭跖草叶一片，在叶背中脉部分，用镊子撕一小片表皮，制成临时封片，先在低倍镜下观察，找到细胞核，用高倍显微镜观察，在细胞核周围有许多无色的小颗粒，是为白色体，如图 5.4 所示。

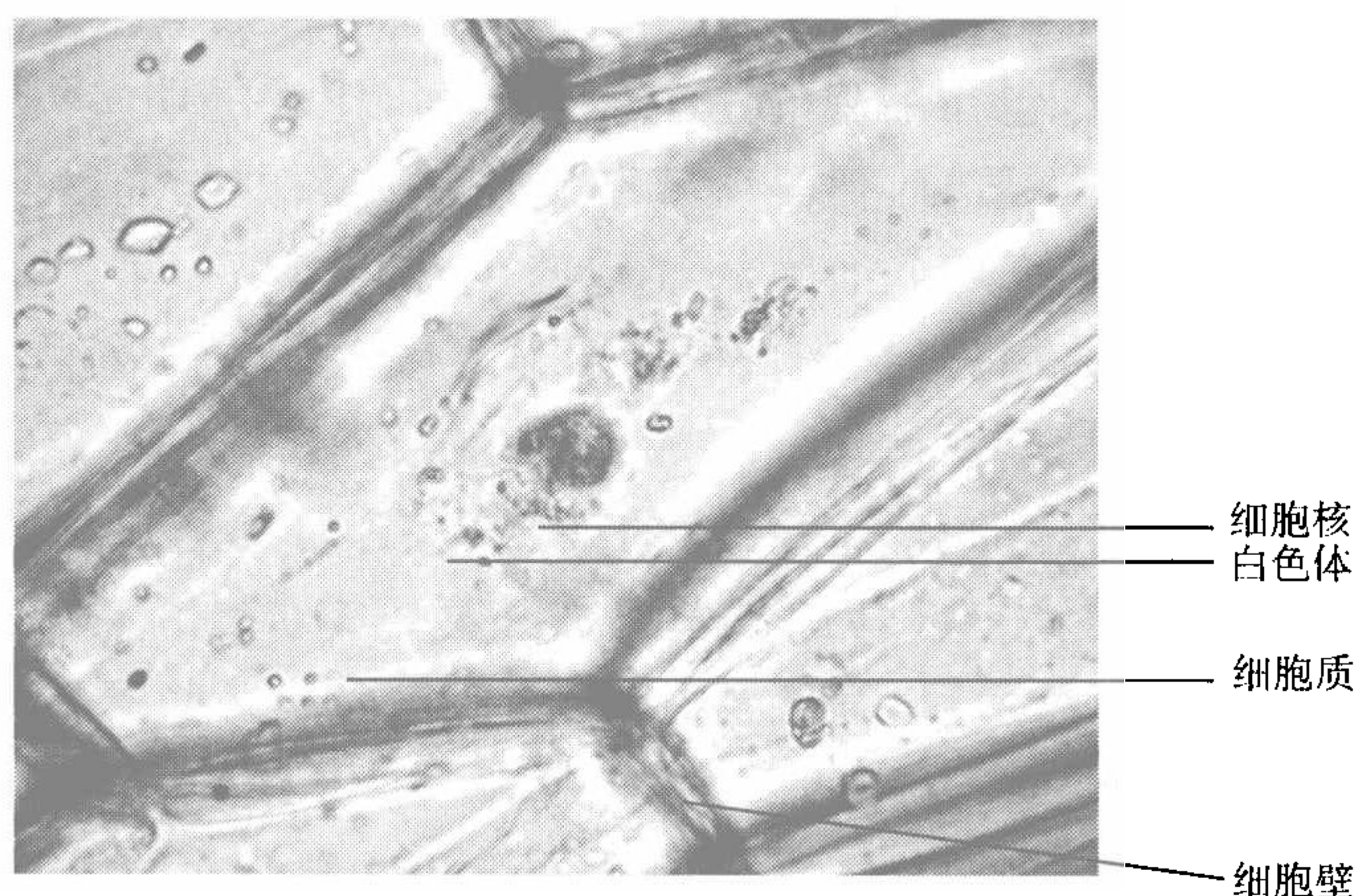


图 5.4 紫鸭跖草叶表皮细胞的白色体

白色体多为近球形，多聚集于细胞核附近，其结构简单，表面有双层膜包被，内部仅有少数不发达的片层。有些白色体在细胞生长过程中能积累淀粉称为造粉体，有些能积累蛋白质称为造蛋白体；有些则能参与油脂的形成，称为造油体。

3) 后含物的观察和鉴定

① 淀粉粒：用徒手切片法制作马铃薯块茎制片，观察淀粉粒，如图 5.5 所示。淀粉粒：用刀片切取马铃薯的组织少许，以清水装片后，在显微镜下观察，可见无数大小不一的卵形或卵圆形的淀粉粒，还可看到淀粉粒的核心和环形的层纹。在盖片一侧加一滴碘—碘化钾溶液取代清水，可观察淀粉粒的呈色反应。

或用解剖刀在切开的马铃薯块茎的断面上轻轻刮一下，将附着在刀口附近的浆液放在载玻片上，用稀释的 I_2 -KI 染色后，制成临时装片，置低倍镜下，寻找淀粉粒分布稀少的部位，并将其移至中央，再换高倍镜仔细观察，在多角形的薄壁细胞中，可见椭圆形、卵形或圆形，大小不等的蓝紫色淀粉粒。调节光圈，减弱光强度，可见淀粉粒有一个中心，偏在淀粉粒的一端，这个中心即为脐点，围绕脐点有许多明暗相间的轮纹，即为马铃薯单位淀粉粒。在视野中除了有单粒淀粉粒外，还可见到复粒淀粉粒和半复粒淀粉粒，注意如何区别它们？

② 糊粉粒：用徒手切片法制作蓖麻种子胚乳制片，观察糊粉粒，如图 5.6 所示。用蓖麻的种子作为材料，用刀片切取一小薄片，放入玻璃器皿中充分用酒精洗涤除去油脂，然后置于载片上用碘-碘化钾液处理，则可看到细胞中的糊粉粒，形似椭圆形，系由上拟晶体和球晶体所组成。经过碘处理后和细胞质一样变为黄色。这就证明它的蛋白质特性，也是区别糊粉粒和淀粉粒的方法，也可用菜豆或小麦籽粒。

③ 油滴：用徒手切片法或压片法制作花生种子子叶制片，观察油滴。油脂与蛋白质：用镊子尖轻轻取花生种子组织少许，捣碎，置于载玻片上，以苏丹 III 酒精溶液装片，静置十分钟，然

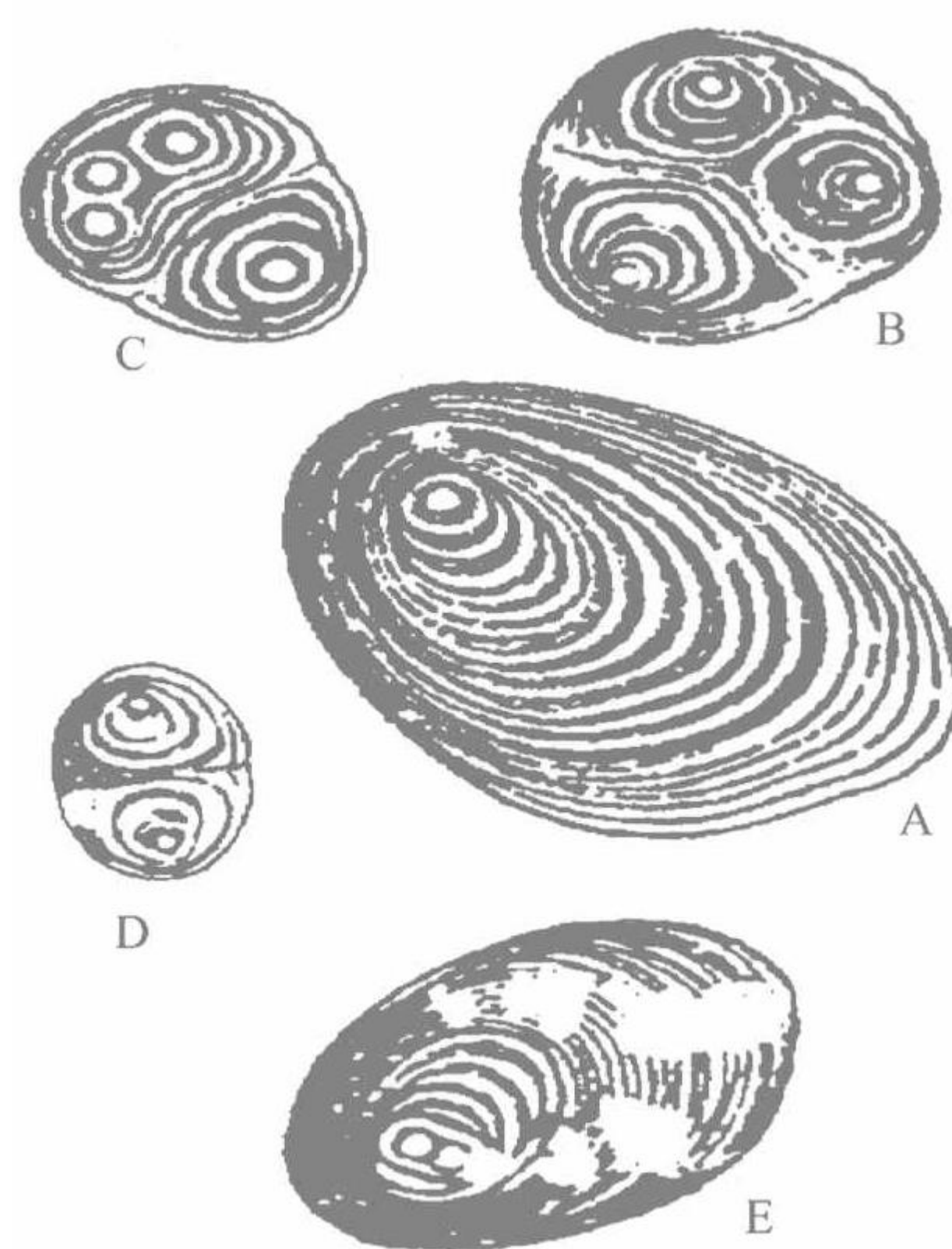


图 5.5 马铃薯块茎淀粉粒

A. 单粒淀粉粒；B. C. D. 复粒淀粉粒；E. 半复粒淀粉粒

后盖上盖玻片,吸去多余的染液,置显微镜下观察,寻找较薄的地方,见细胞内有许多被染成桔红色的小圆球,这便是脂肪球。

糊粉粒此时是无色的,如用吸水纸吸去苏丹Ⅲ溶液,再加入碘液,则糊粉粒呈现黄褐色。

④ 结晶体

针晶 剥取洋葱头最外面的薄而干燥的鳞片叶(或鸭跖草叶片的表皮),剪成几小块放入 30% 的甘油水溶液中,浸泡一会,然后用镊子选一薄片制成临时装片,置显微镜下观察,可以看到有些表皮细胞内有针形的结晶,即为针晶。或观察夹竹桃叶横切片。

簇晶 从印度橡皮树叶片上切取一小块,沿断面做徒手切片,将切好的薄片放入盛有水的培养皿中,然后选一薄片制成临时装片,置显微镜下观察,可以看到在排列整齐的叶肉细胞中间有较大并且发亮的空腔,有些空腔中可见到椭圆形不透明的瘤状碳酸钙结晶,即为钟乳体。

4) 生物绘图是学习和研究植物学必备的基本技能。具体方法:

① 必须认真观察需绘图的材料,学习有关理论,清楚所需观察的结构,掌握住各部分特征,画出结构中最本质和典型的部分,不需要有什么画什么。要依据实际观察到的图像绘图,不要凭假想,不要单纯以书本照抄、照画,以保证形态结构的准确性,达到生物图所具有的科学性。

② 绘图前,应根据绘图的数量和内容,合理布局图的位置。在每个图所布局的范围内,图要画在实验报告纸的稍偏左侧,图中各部分结构要在向右引出平行线末端予以注明,引线要齐,注字要工整。在图的正下方注明图的名称,在绘图纸上方标明实验题目。

③ 绘图时先用中软(HB)铅笔绘出轮廓,描轮廓时注意实物或标本各部分的正确比例。然后用较硬(2~3H)铅笔绘出全图线条。绘图时。要一笔勾出,粗细均匀,光滑清晰,切勿重复描绘。结构的明暗程度和颜色的深浅一般用圆点的疏密表示。点要圆而整齐,切勿用涂抹阴影或画线条的方法代替圆点。

④ 注重科学性和准确性。生物绘图不能夸张,严格按照标本或显微镜下的影像写生。为了表达准确,可选择较为典型的材料或区域影像进行绘制。

⑤ 植物图的具体绘法与步骤:

细胞图

在绘图纸上选定适当位置,用较轻的短线(用 HB 铅笔)按显微镜视野中观察结果绘出细胞轮廓。

用粗细适中比较均匀的线条(用 3H 铅笔)绘出细胞壁。注意线条不可重复,连接处应光滑。要表示出所绘细胞与相邻细胞的关系,故而应绘出相邻细胞的部分细胞壁。

按正确的比例与位置绘出细胞核及核仁,最后用极轻的圆点衬阴,显示细胞质、细胞核的疏密程度,物质稠密,在显微镜视野里较暗,要用较多的点表示,如细胞核、核仁等。物质稀疏,在视野里表现明淡,要用较小的圆点或不用圆点表示,如液泡,圆点应小而均匀,切勿用铅笔涂抹,如图 5.7 和图 5.8 所示。

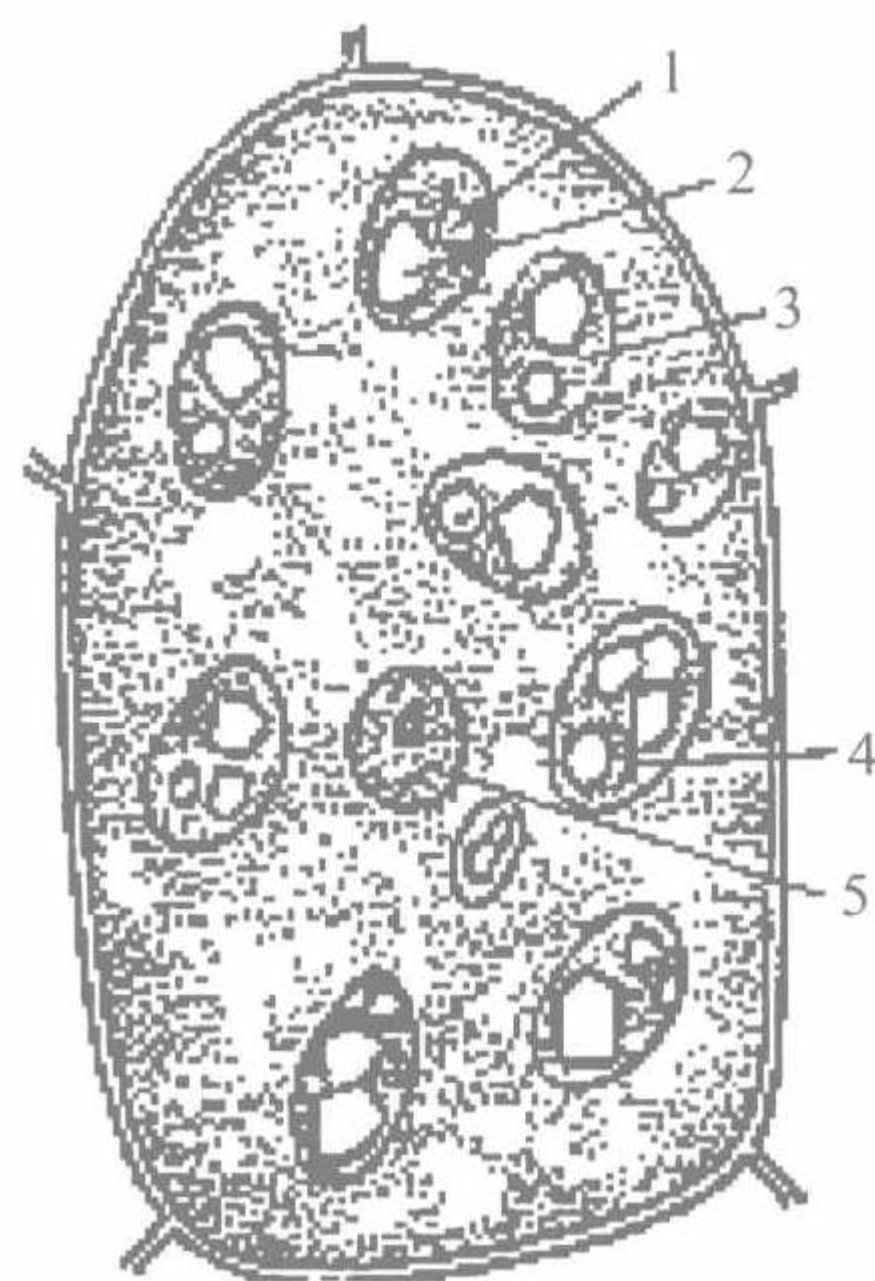


图 5.6 蓖麻种子胚乳细胞中的糊粉粒
1. 球晶体 2. 拟晶体 3. 无定形胶层
4. 糊粉粒 5. 细胞核

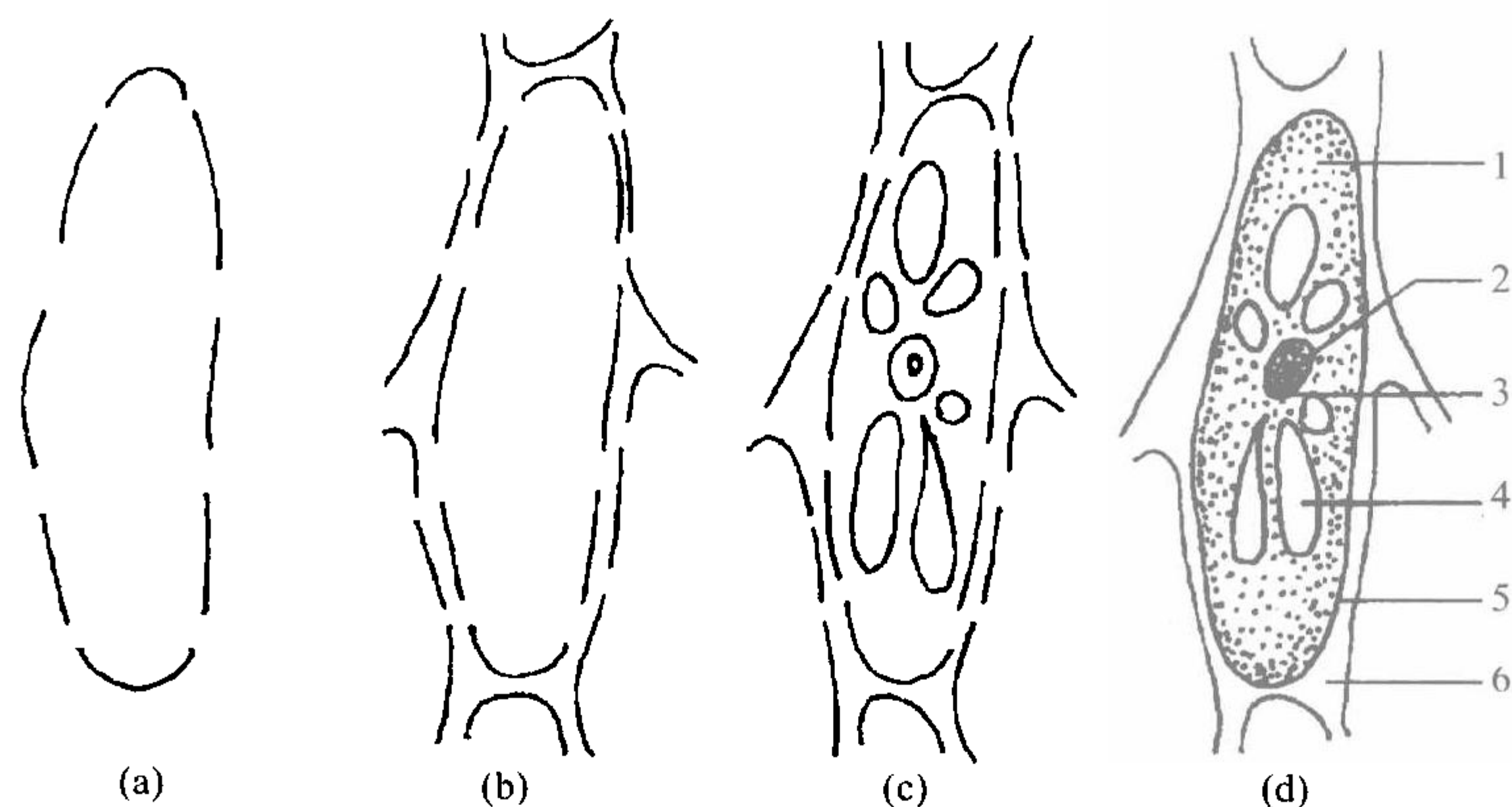


图 5.7 显微结构图的绘制步骤

1. 细胞质 2. 核仁 3. 细胞核 4. 液泡 5. 细胞膜 6. 细胞壁

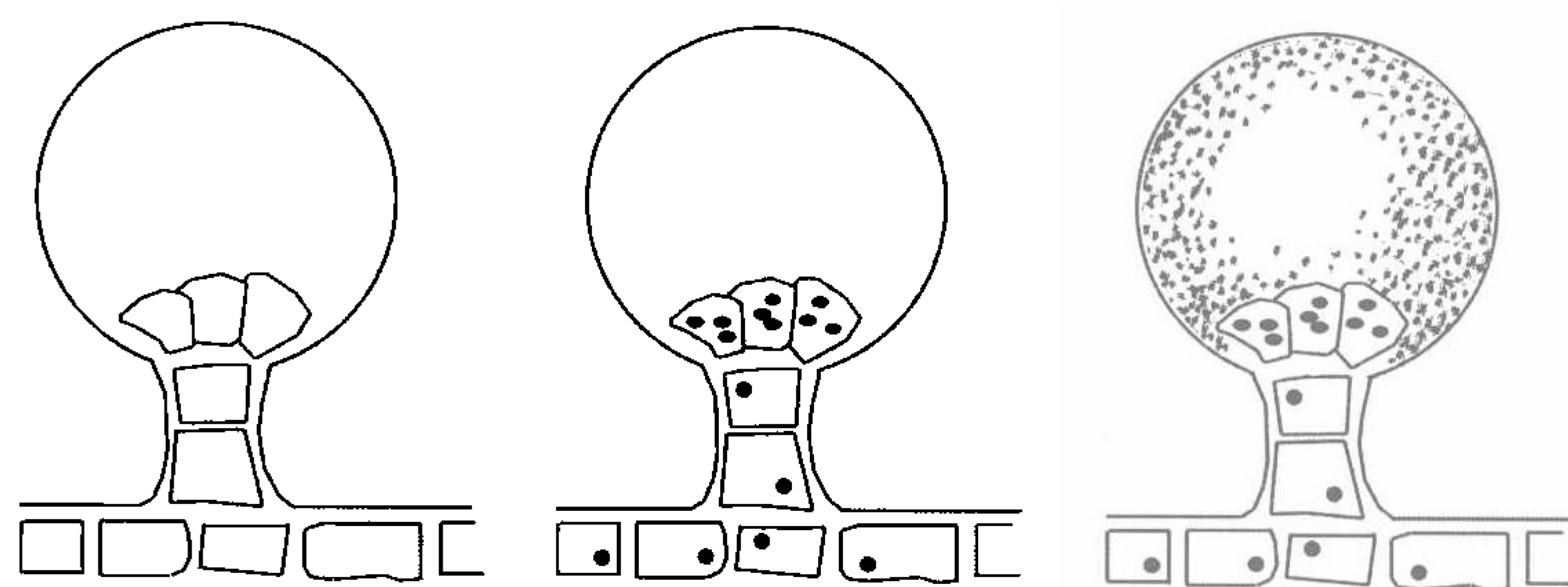


图 5.8 生物绘图的示范(以腺毛为例)

植物器官轮廓图

按显微镜视野中观察结果,依一定比例大小用线条清晰绘出解剖构造的轮廓。

在轮廓图上用线条区分出各类组织的界限,注意各类组织分布的比例,将各区向右引出平行线条注字说明。

植物器官构造详图

首先绘出全部或部分器官的轮廓图;在轮廓图上用细线条分出各类组织的分布,注意各部分比例要适当。

绘详图时,一般只绘出标本的 $1/3 \sim 1/2$ 部分详图,因此要求所绘部分能表示清楚该器官的构造特点。

在显微镜视野中选定该器官部分结构,不要再移动载玻片,按正确比例,根据组织细胞特点,逐一描绘细胞结构及细胞间相互联系,如细胞形状、大小,细胞壁薄厚等。绘器官部分图的边缘细胞时,可只绘每个细胞的一部分,表示所绘图是属于标本的一部分,最后加点或线条详细表示各部分细胞特征。

标出各部分名称。

5.3.4 作业

- (1) 绘出 3~5 个洋葱鳞叶表皮细胞,并注明各部分名称。
- (2) 列表比较三种质体在植物体内存在部位、颜色、形状及功能的不同。
- (3) 绘出马铃薯块茎中的淀粉粒。

(4)设计不同的方法观察红辣椒果实的有色体,除有色体外,还能看到什么结构?为什么?

5.3.5 小知识:构成细胞壁物质的显微化学鉴定反应

(1)纤维素鉴定——先加碘液,然后再加 75%的硫酸一滴,含纤维素的细胞壁则呈现蓝色,如用碘化锌溶液处一则被染成蓝紫色。

(2)木质素鉴定:用间苯三酚处理木质细胞壁呈红色。

(3)角质及栓质鉴定:用苏丹Ⅲ处理,含角质或栓质的细胞壁呈淡红色。

5.4 植物分生组织细胞有丝分裂和胞间连丝的观察

(1)实验目的

1)观察认识植物细胞有丝分裂的特点及其各个时期的主要特征。

2)掌握胞间连丝的特征和存在部位。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:红辣椒。

2)永久制片:洋葱(蚕豆)根尖纵切永久制片(示有丝分裂),柿胚乳永久制片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、解剖针、吸水纸、镊子、双面刀片、载玻片、吸管、蒸馏水等。

(3)实验内容和方法

1)分生组织细胞有丝分裂的观察

取洋葱(蚕豆)根尖纵切永久制片(示有丝分裂),先置低倍镜下观察,找出洋葱根冠端,移动切片,可以看到紧接根冠的部位,细胞密集,无细胞间隙,细胞个体小,略呈方形,细胞质浓厚,染色较深,即为根的分生区。然后选择某些正处在分裂状态的典型细胞,移至视野中央,转换高倍镜,仔细观察细胞有丝分裂各个时期的主要特征,如图 5.9 所示。

①分裂间期 细胞核大,位于细胞中央,结构均一,可以清楚地看到核膜和核仁,这是细胞积累物质,贮备能量准备分裂的时期。

②前期 此过程较长,在显微镜下可见到前期各个阶段。首先是在细胞核内出现了染色较深的小块或颗粒,即变短变粗的染色体,最后成为形态清楚的棒状染色体,但成对现象不易见到。同时核膜解体,核仁逐渐消失。核内形成染色体是进入前期的标志。间期核内细长的染色质丝逐渐螺旋缠绕、增粗,成为可见的念珠状细丝,进而形成形态上可以辨认的染色体,散布在核的范围内。每条染色体由两条被着丝点连在一起的染色单体组成。

在前期的后、末期,核仁解体,其核仁物质粘附在染色体上,待至后期时被分配到二子核中,再参加二子核的核仁形成。前期末,核膜崩解,标志着前期的结束。此时,核液和细胞质混合在一起。与此同时,在核的两极出现少量由微管组成的纺锤丝。

③中期 染色体聚集到细胞中央,明显可见,着丝点排列在赤道面上,染色体呈弯曲状态,每条染色体纵裂为两条染色单体。染色体排列在赤道板上,两头出现纺锤丝,是观察染色体数目和形态的最好时机。

注意洋葱根尖每个细胞有多少条染色体?由于细胞分裂的方向不同,在玻片中可以观察到两种不同的中期形态的细胞。一种是正面观,此对染色体呈放射状成圈排列在赤道面上;另一种是侧面观,此时染色体在细胞中央成排并列。中期纺锤体已明显形成,但在普通显微镜下

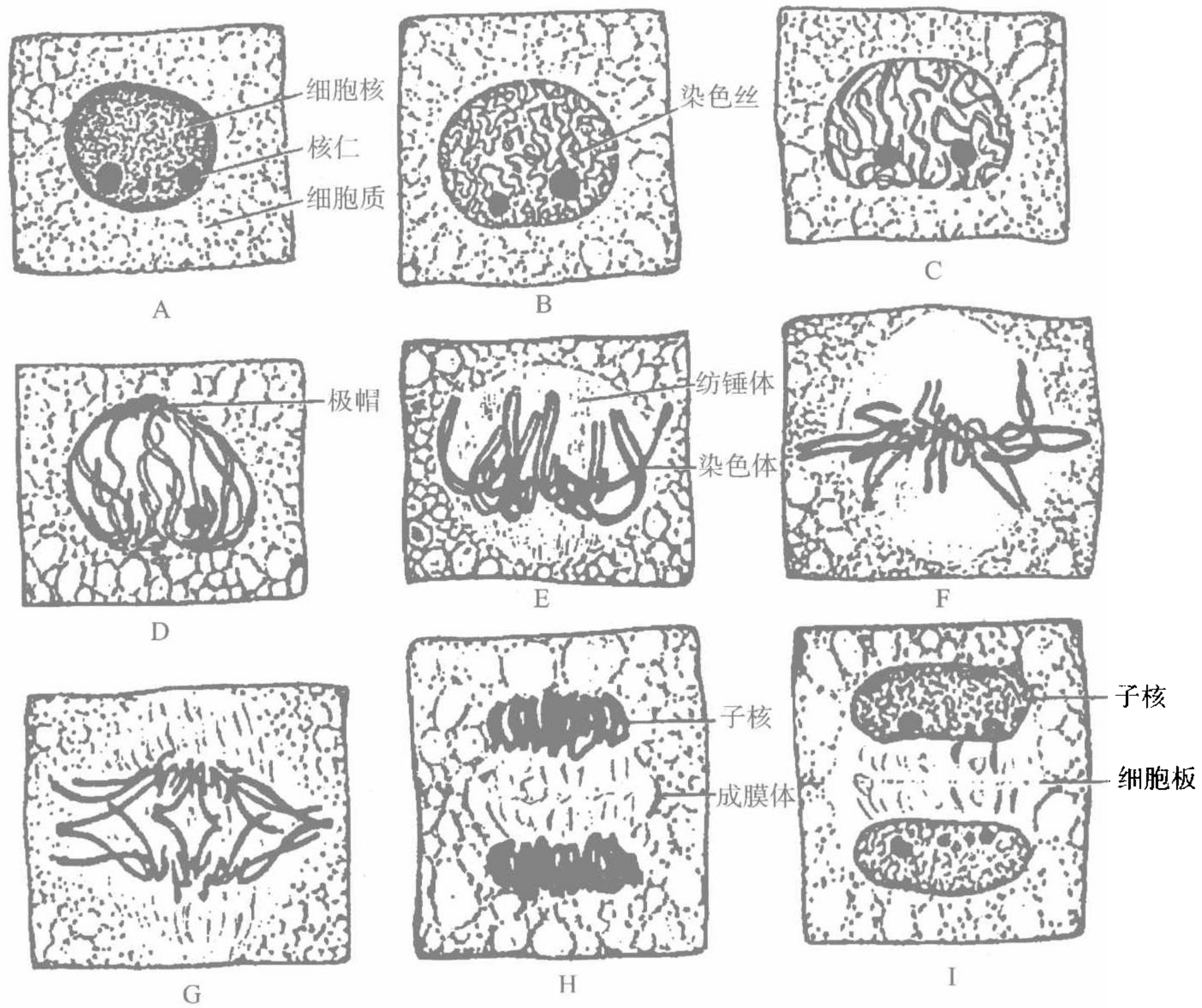


图 5.9 植物细胞的有丝分裂

A. 间期 B. C. D. 前期 E. F. 中期 G. 后期 H. I. 末期

一般不容易看清楚。

④后期 每条染色体的两条染色单体自着丝点处分开,在纺锤丝的牵引下,分别向细胞两极移动,成为两组染色体,于是每个染色单体就成为独立的染色体。由于染色体牵引丝的收缩,这两组子染色体分别向相反的两极运动,而连续丝逐渐延长,细胞两极之间的距离也随之增大。

⑤末期 移到两极后的染色体,通过解螺旋作用,由粗变细,密集为一团,呈均一状态。核仁核膜重新出现,形成了两个子核,与此同时在纺锤丝中部出现细胞板,产生新壁,形成了两个子细胞。

注意:要分清根冠和分生区。

2) 胞间连丝

取柿胚乳制片示范。置低倍镜下观察,如图 5.10 所示,可见到许多多角形的细胞,细胞壁特别厚,细胞腔很小,其内原生质体被染成紫黑色或在制片过程中脱落。选择相邻两个细胞的细胞壁部分,移至视野中央,转换高倍镜,调暗光线,可见相邻的两个细胞加厚的细胞壁上,有许多

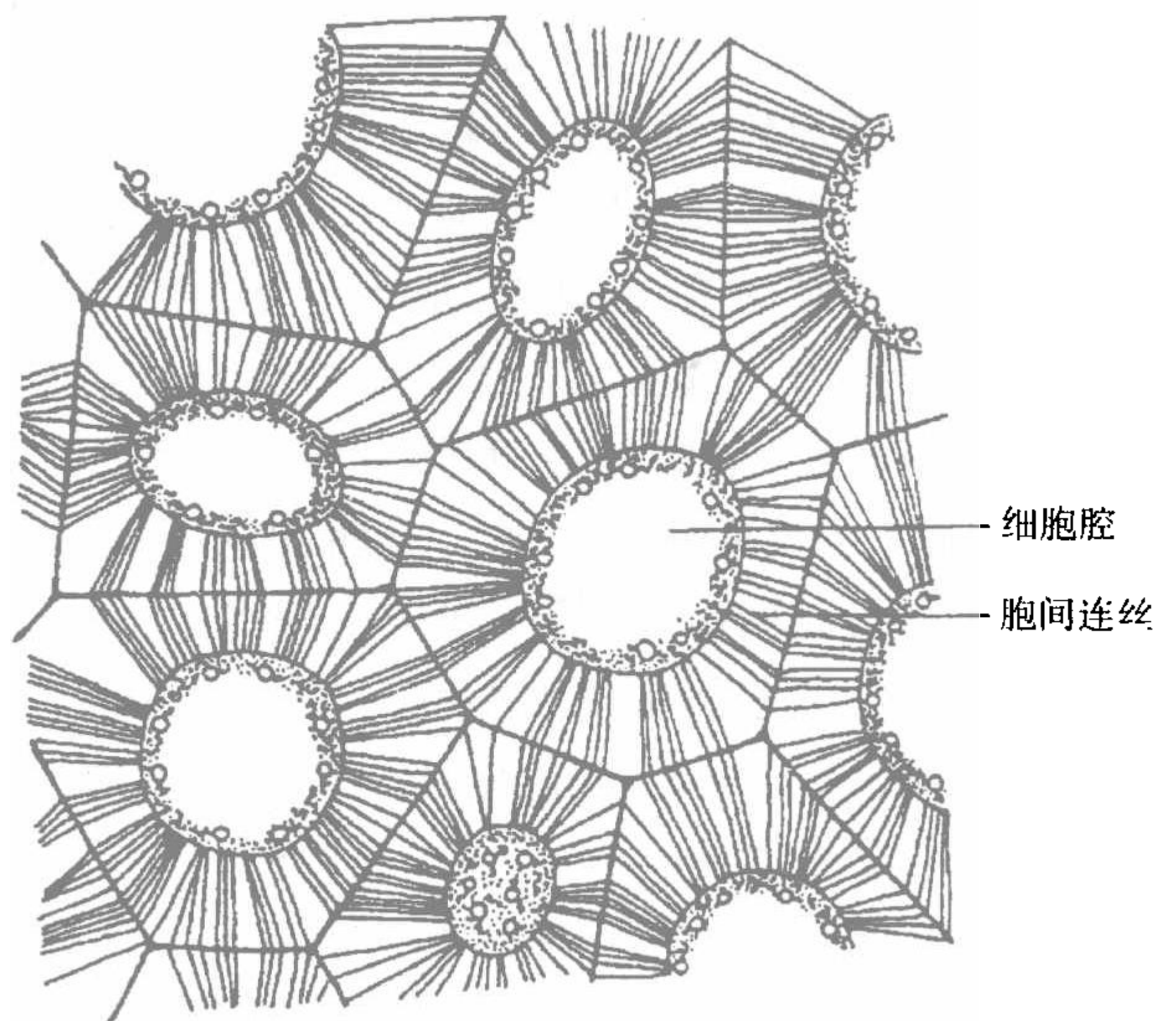


图 5.10 胞间连丝

暗黑色的细胞质形成的细丝,即胞间连丝。注意胞间连丝有何作用?

或用刀片沿新鲜的红辣椒的果皮表面平行方向,切取一薄片(或把辣椒的果皮面朝上平放桌面上,用快刀刮去肥厚物质,使之很薄),加碘液染色制片观察,如图 5.11 所示。在高倍镜下,可见其表皮是由不太规则的细胞群构成的,细胞中有着淡黄色的细胞质。细胞壁很厚,着深黄色,壁上有小孔(纹孔),孔里有细胞质丝穿过。

(4)作业

1)洋葱根尖细胞有丝分裂各期细胞图,并注明染色体、细胞板和细胞核等各部分名称。

2)什么叫纹孔和胞间连丝,它们对于植物有何意义?

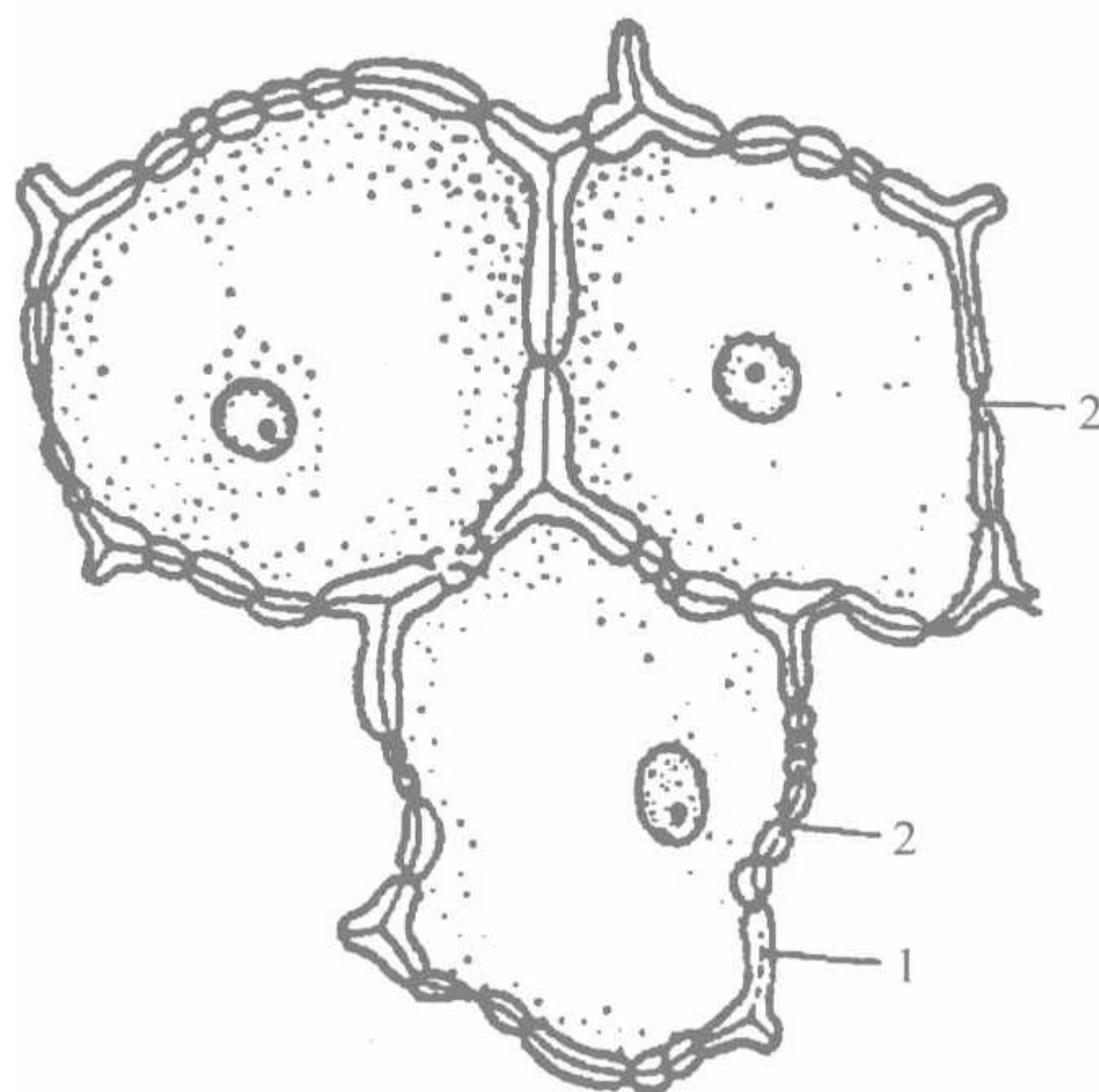


图 5.11 辣椒果皮表皮细胞(示单纹孔)
1. 胞间层 2. 纹孔对和胞间连丝

5.5 成熟组织的观察

(1)实验目的

1)掌握保护组织——表皮、气孔、周皮、皮孔等特征。

2)掌握基本组织的特征。

3)掌握输导组织的类型和特征。

4)掌握机械组织的类型和特征。

5)了解分泌组织的类型和特征。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:新鲜女贞、蚕豆等植物的叶,用于观察表皮。天竺葵叶、南瓜茎叶表皮毛。女贞、梨树、杨树等新鲜枝条,观察皮孔的外形特征,观察周皮及皮孔。棉花茎或竹茎等的离析材料,南瓜茎离析材料,白皮松或油松枝条离析材料,梨果实,新鲜橘皮,玻璃翠或凤仙花茎维管束的透明液浸标本。

2)永久制片:蚕豆叶表皮细胞永久制片、芹菜叶柄横切片、南瓜茎纵切片和横切片、向日葵茎横切制片、松茎横切片、椴树三年生茎横切片、女贞、梨树、杨树枝条等横切制片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、镊子、小刀、滴瓶、培养皿、解剖针、双面刀片、载玻片、吸管、蒸馏水、浓盐酸、间苯三酚溶液、铬酸—硝酸离析液、平底烧瓶、70%酒精等。

(3)实验内容和方法

1)保护组织的观察

植物的保护组织分为表皮和周皮两种类型。

①表皮细胞、气孔、表皮附属物的观察

取蚕豆叶表皮细胞永久制片或撕取天竺葵叶片的下表皮(杨树、蚕豆、小麦的叶都可)以清水装片,置于显微镜下观察,如图 5.12 所示。

表皮细胞:互相紧密相嵌,细胞壁成波状弯曲,表皮细胞中有时可看到细胞核,但不含叶绿体。细胞核一般位于细胞壁边缘,细胞质无色透明,不含叶绿体的细胞,即为表皮细胞。在表

皮细胞之间,还可以看到一些由两个肾形保卫细胞组成的气孔,保卫细胞有明显的叶绿体,也有细胞核。

保卫细胞和气孔:在表皮细胞之间,分布着许多纺锤形小孔,小孔是由两个半月形的保卫细胞包围形成的,这就是气孔。保卫细胞内含有叶绿体,细胞的内侧向壁加厚。

②周皮和皮孔的观察

皮孔:杨树(或梨树)枝条上有些肉眼可见的栓质化突起的白色小孔,即为皮孔。

周皮:在显微镜下观察杨树和椴树茎横切制片。沿茎周有数层扁平的死细胞为木栓层,细胞壁因栓化而染成褐色。木栓层以内紧接有1~2层小而扁平的生活细胞,即木栓形成层。再往内是数层薄壁细胞,比木栓形成层细胞大,同样是活细胞,称栓内层。木栓层、木栓形成层和栓内层合称为周皮,是次生保护组织。

2)基本组织(薄壁组织)的观察

基本组织,又称薄壁组织:继续观察南瓜茎制片在茎的最中心部分,都是由一些圆形、椭圆形或多边形的细胞组成。这些细胞较大,细胞壁薄,是细胞间隙,这些细胞称基本组织。基本组织细胞功能有贮藏、同化、通气等作用,如图5.13所示。

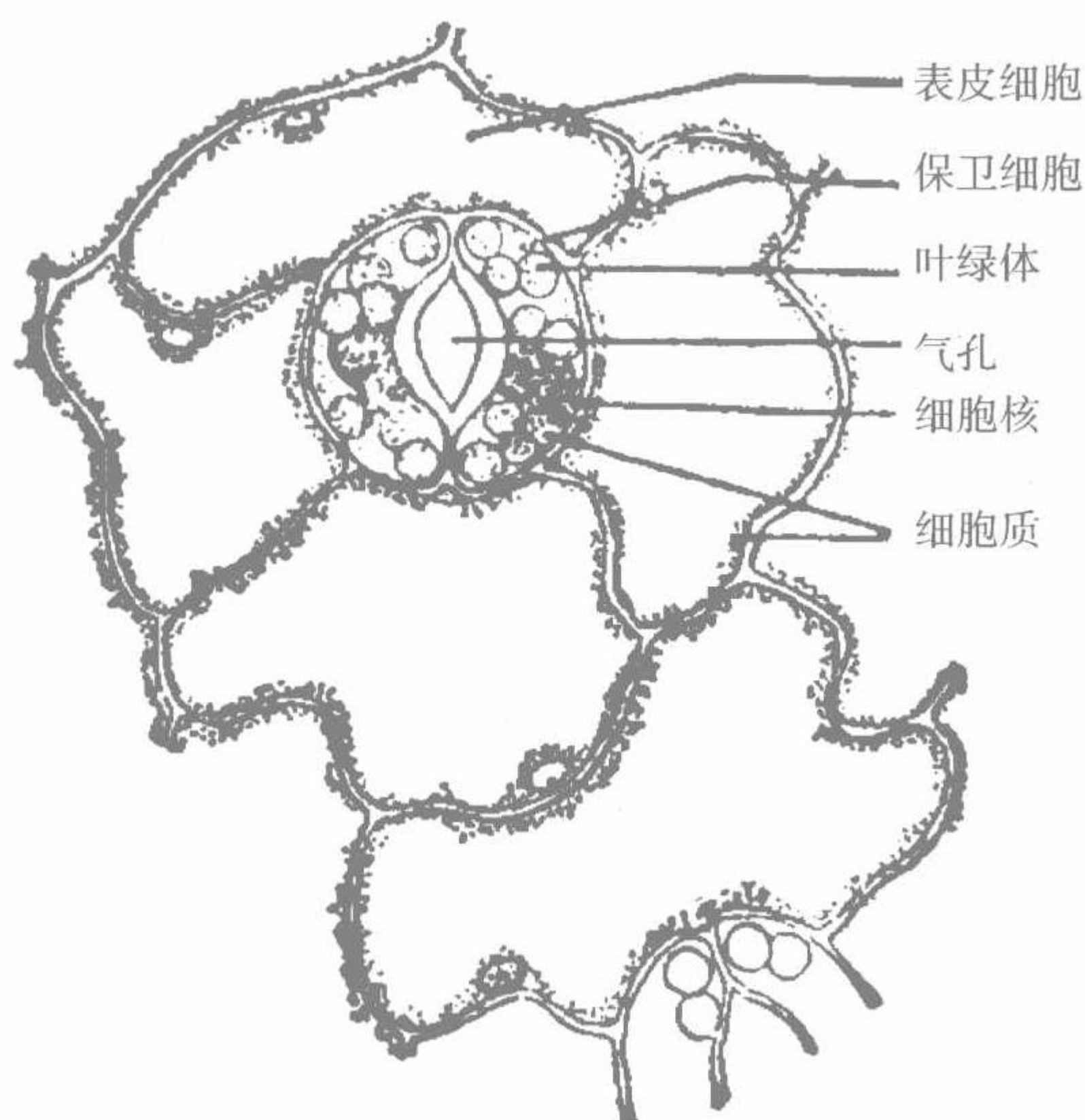


图 5.12 蚕豆叶表皮

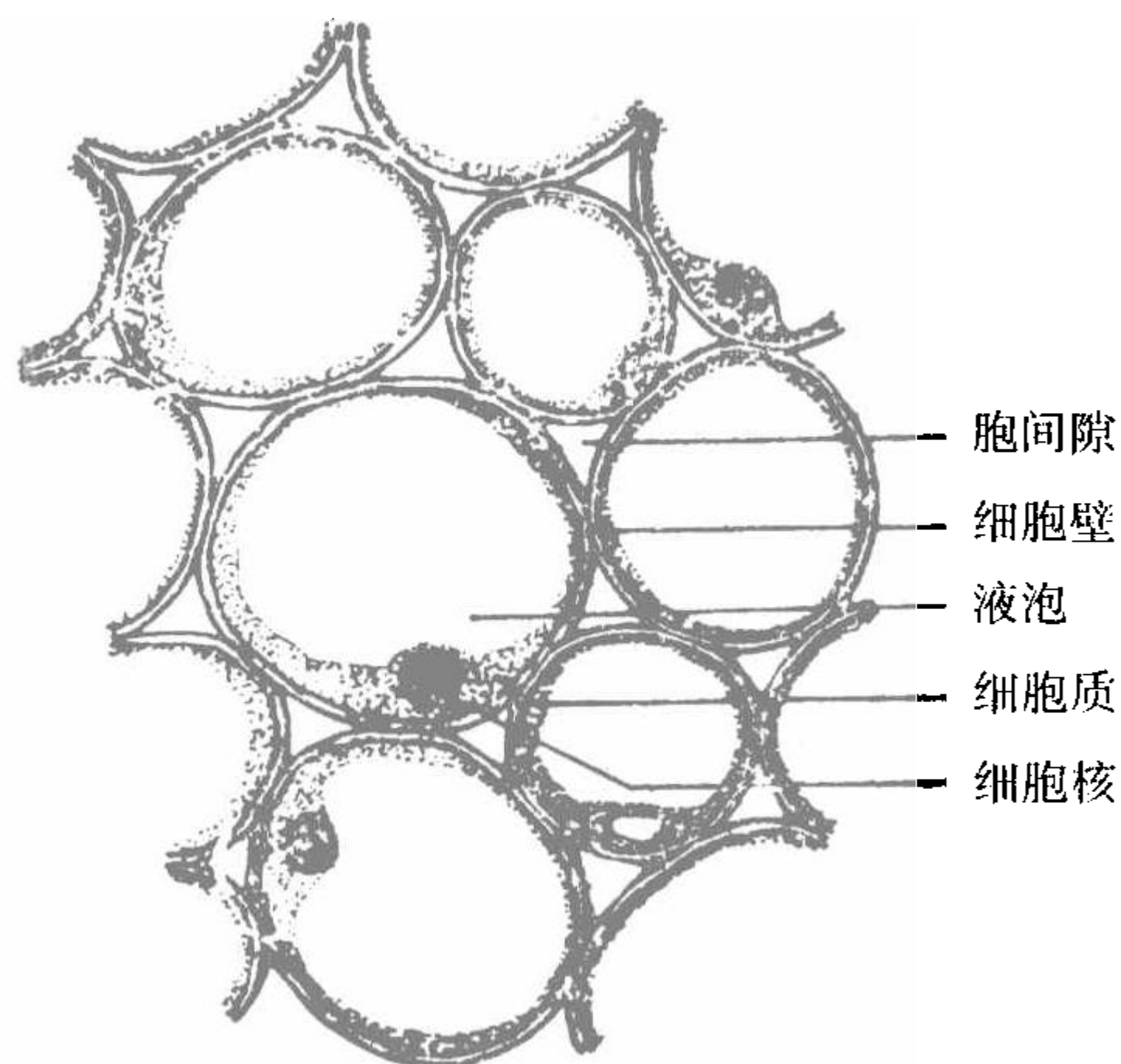


图 5.13 薄壁组织

3)输导组织的观察

①导管:取南瓜茎纵切片和南瓜茎离析材料观察,可观察到细胞壁的不同加厚方式的导管(环纹、螺纹、梯纹、网纹、孔纹等),了解导管在结构状态下的情况,如图5.14和图5.15所示。

②筛管:观察南瓜茎离析材料及南瓜茎纵切制片,可观察到圆筒形的筛管细胞,横壁上有筛孔,筛板,其旁还伴有较小的生活细胞称伴胞,如图5.16所示。

置低倍镜下观察,找出被染成红色的木质部导管,在导管的内外两例均有被染成绿色的韧皮部(南瓜茎为双韧维管束)。把韧皮部移至视野中央,可见筛管是由许多管状细胞所组成。然后换高倍镜观察,两个筛管细胞连接的端部稍有膨大并染色较深处,是筛管所在位置,其细胞质常收缩成一束离开了细胞的侧壁,两端较宽、中间较窄,通过筛板上的筛孔,有较粗的原生质丝称为联络索。在筛管侧面紧贴着一列染色较深的具有明显细胞核的细长薄壁细胞,即为伴胞。

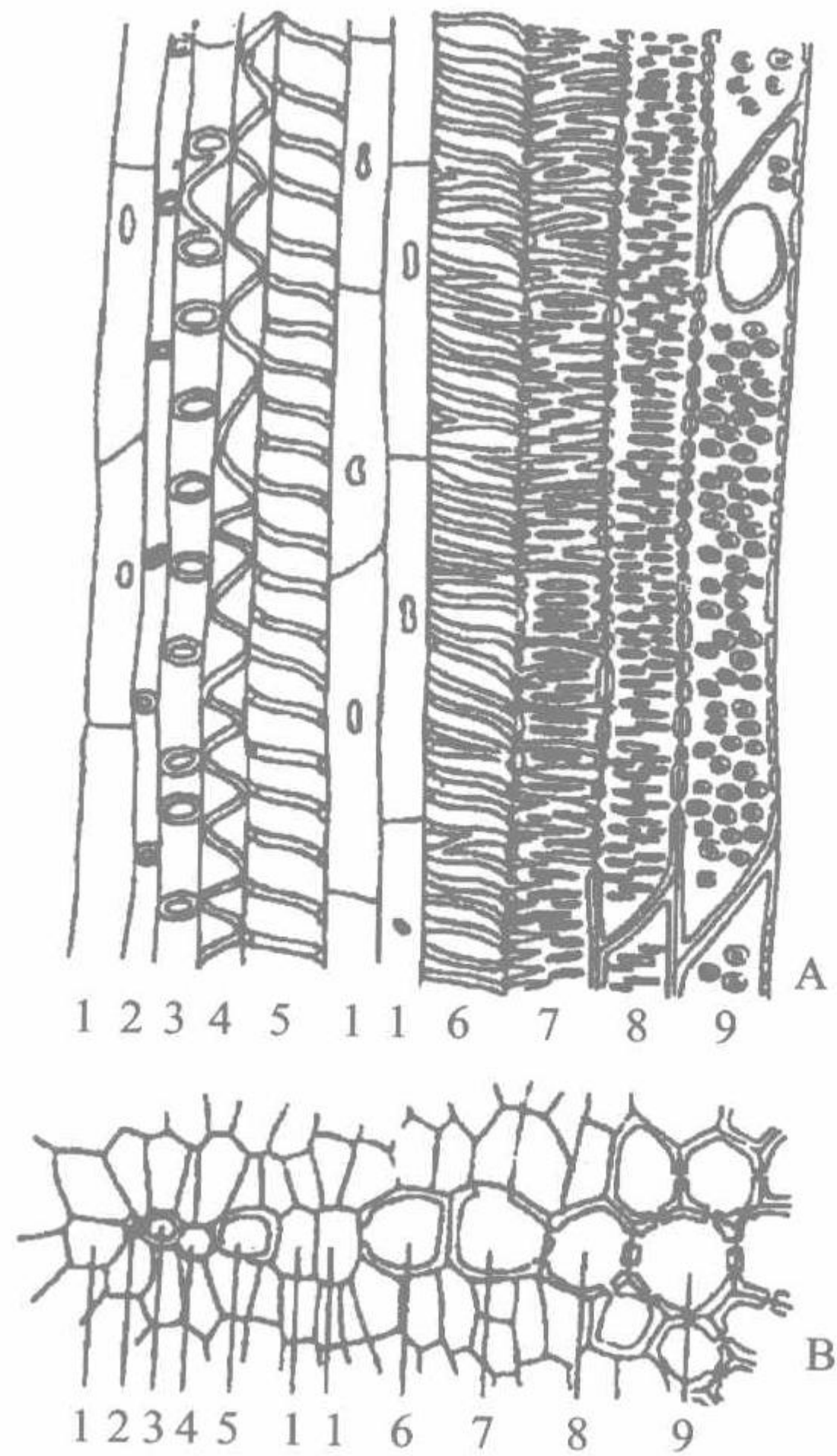


图 5.14 导管的类型和穿孔板

A. 初生木质部的纵切面 B. 初生木质部的横切面

C. 导管分子的穿孔板

1. 木薄壁细胞 2. 3. 环纹导管 4. 5. 6. 螺纹导管
7. 梯纹导管 8. 梯纹—网纹导管 9. 孔纹导管

取南瓜茎横切永久制片,置低倍镜下移动玻片标本,在韧皮部中寻找多边形口径较大,被固绿染成蓝绿色的薄壁细胞,即为筛管。它旁边往往贴生着横切面呈三角形或半月形,具细胞核,着色较深的小型细胞,即为伴胞。然后再找出正好切在筛板处的筛管,转高倍镜观察筛板,注意筛板结构有什么特点。

4) 机械组织的观察

①管胞:取离析的白皮松或油松枝条材料少许,置于载玻片的水滴上,用镊子轻轻搅碎,复以盖片后观察。管胞为两头尖的长形细胞,管胞壁有具缘纹孔,如图 5.18 所示。

注意:管胞是裸子植物的输导组织。

②纤维:取棉花茎或竹茎离析材料,用同样的方法观察纤维细胞,其细胞直径小,两头尖,细胞腔很小,单纹孔,如图 5.17 和图 5.19 所示。

③厚角组织(示范):在芹菜叶柄横切片、向日葵茎横切制片和南瓜茎纵、横切制片的皮层部位可找到厚角组织。

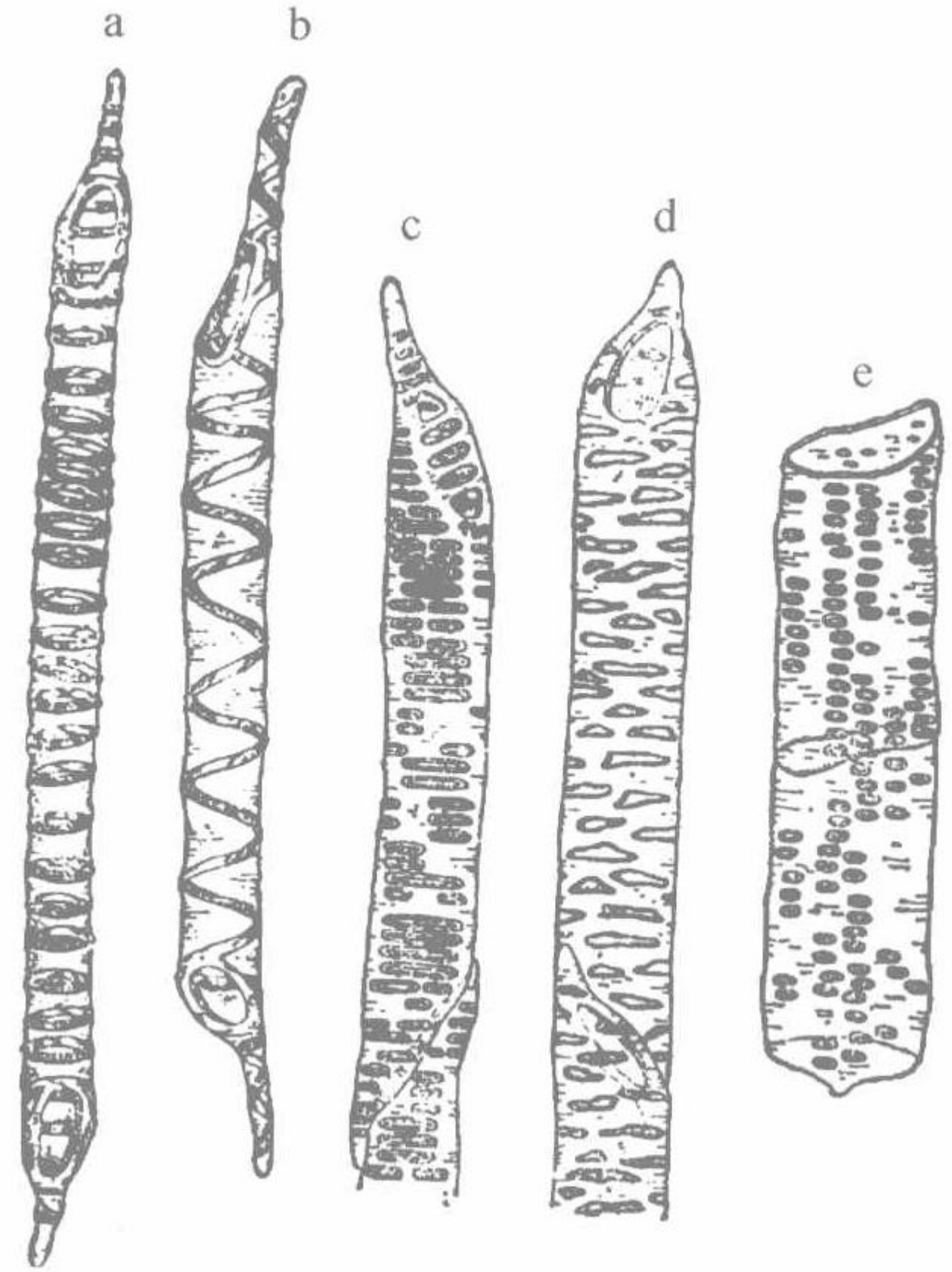


图 5.15 导管的类型(从左到右依次为):

a 环纹导管;b 螺纹导管;c 梯纹导管;

d 网纹导管;e 纹孔导管

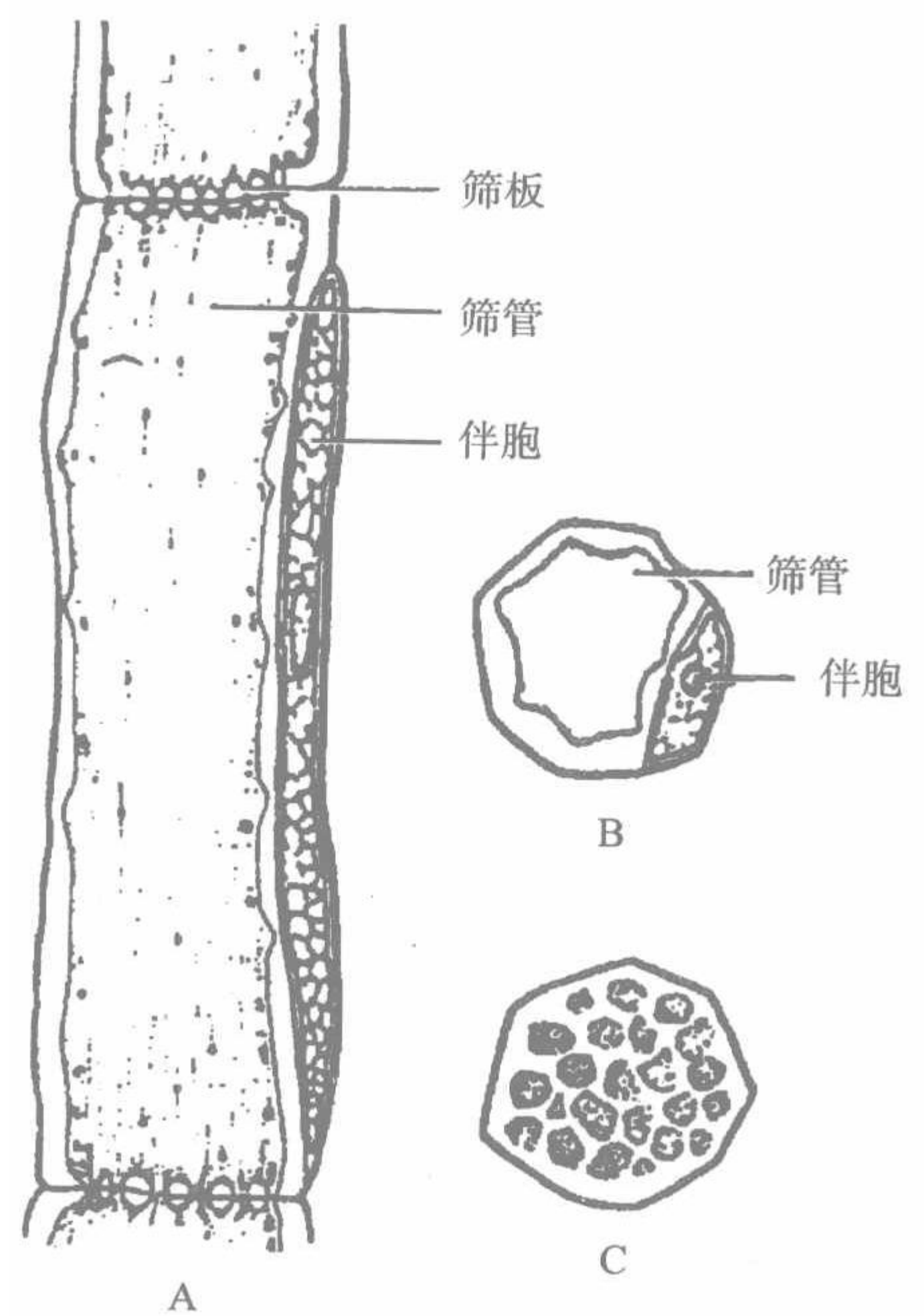


图 5.16 筛管和伴胞纵切面

A. 筛管和伴胞纵切面 B. 筛管和伴胞横切面

C. 筛板处横切面

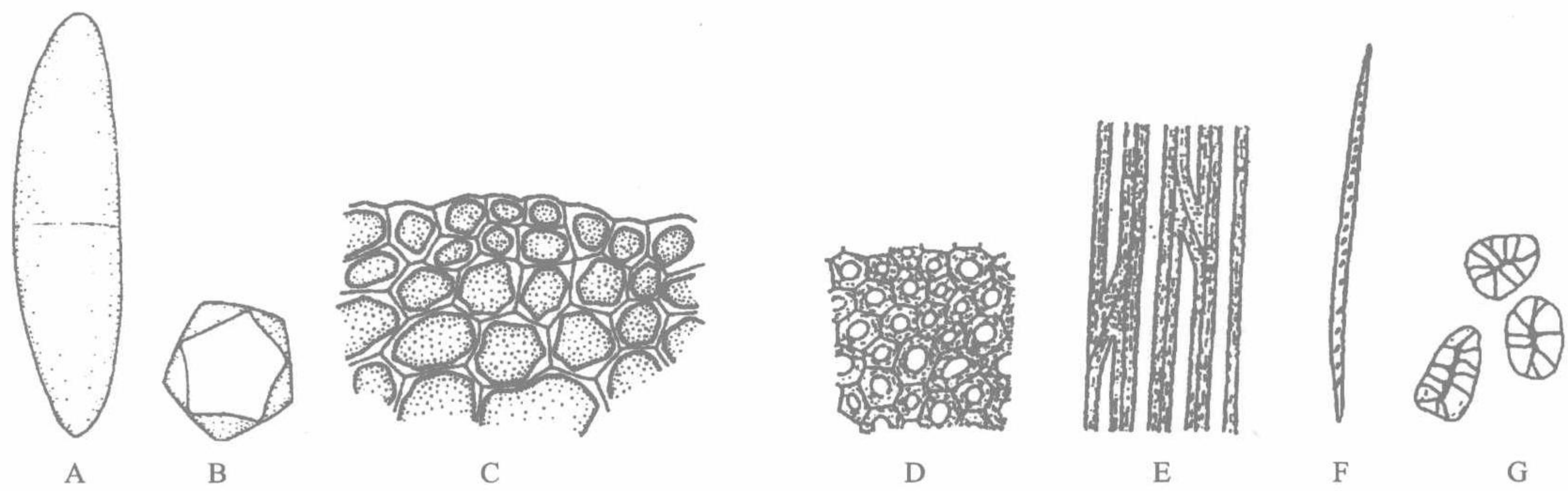


图 5.17 机械组织

A. B. C. 厚角组织 D. E. F. 纤维及纤维束 G. 梨果肉中的石细胞

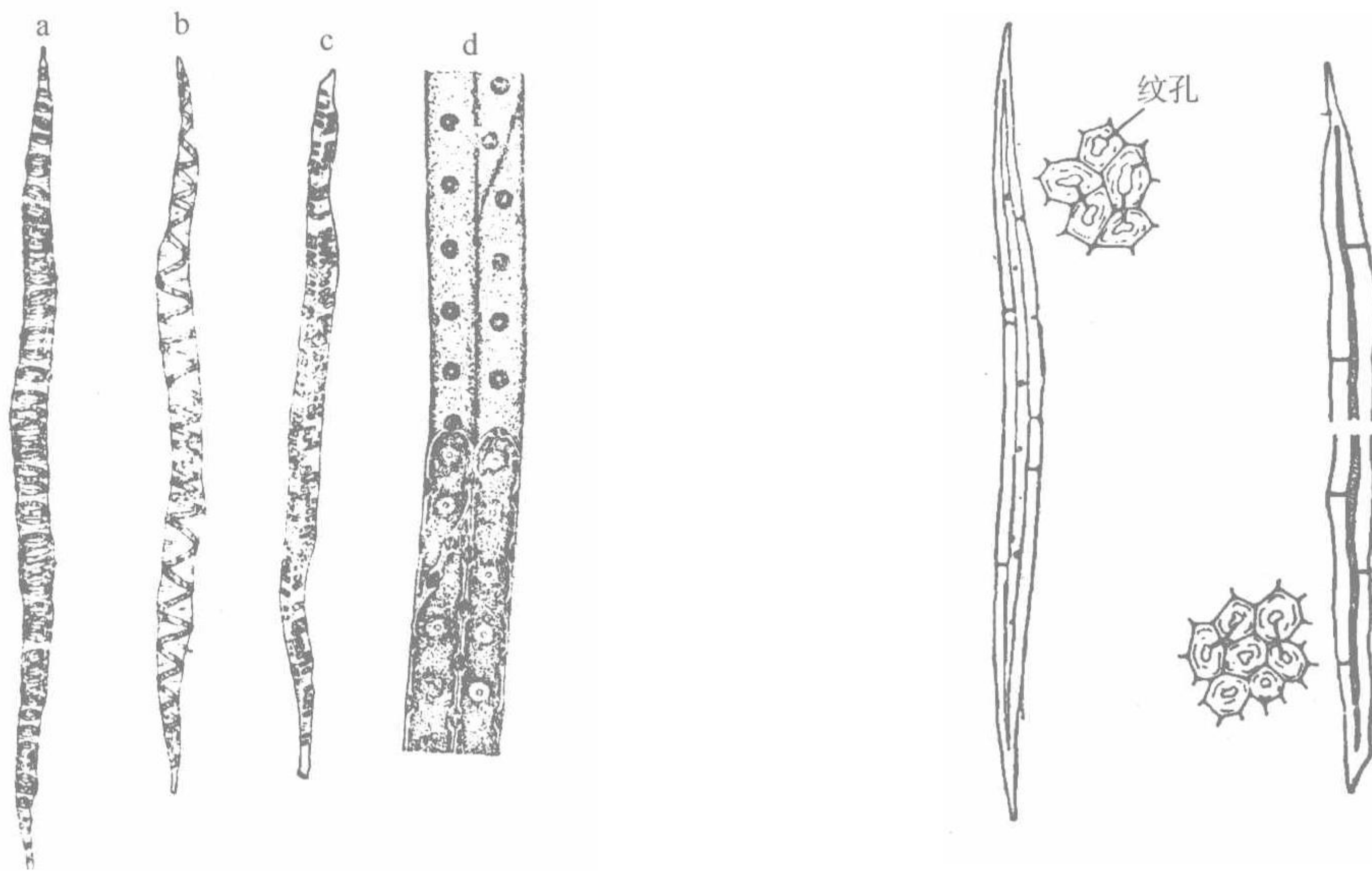


图 5.19 纤维

图 5.18 管胞的类型(从左到右依次为):

a 环纹导管; b 螺纹导管; c 梯纹导管; d 纹孔导管

④石细胞:取梨果内核部位的“沙粒”置于载玻片上,这些沙粒就是石细胞群。用镊子将其压散加水制片,在显微镜下可观察到矩形的石细胞,可见许多是圆形或椭圆形,成群存在的石细胞,石细胞中原生质解体,细胞腔很小,壁异常加厚,在高倍镜下可看到其分枝纹孔。注意,梨果肉中也有石细胞,但是这一部分由于受到一般果肉的干扰,没有梨果内核上的石细胞便于观察。滴一滴浓盐酸,3~5 min 后,再滴加间苯三酚溶液染色,经染色后,在桃红色厚壁上有很多未着红色的分枝的纹孔道。

示范观看透明幼茎的维管束:玻璃翠或凤仙花。

5) 分泌组织的观察

取新鲜橘皮,从横切面方向进行徒手切片,制成临时装片,观察油囊的结构;松茎横切片观察树脂道,如图 5.20 所示。

(4) 作业

1) 绘蚕豆叶表皮一个气孔及其周围的表皮细胞,详细标注所有的结构。

2) 绘连在一起的 3~5 个基本组织的细胞,表示其特征。

3) 绘导管、管胞、筛管、纤维细胞、石细胞各一种表示它们各自的细胞特征。

4)思考以上观察的细胞,哪些是生活细胞,哪些是死细胞?维管束包括哪些部分?每部分又包括哪些组织和细胞。

(5)小知识:植物组织的解离方法

离析法:在观察植物器官时,切片往往不能得到单位细胞的立体形态,因此常采用离析的方法以能得到单个完整的细胞。

离析液常用铬酸——硝酸离析液,是以10%铬酸液和10%的硝酸等量混合,适于木质化的组织用。

将植物材料切成如火柴棍粗细,长约2 cm,放入玻管中,加离析液,其量约为材料的10倍。热煮20 min,或塞紧瓶塞放入温箱(30~40℃)中,1~2 d。

取出少许检查,如果组织的细胞已经分离,则可全部取出,用清水洗去离析液,即可制片观察。余下的材料可保存于50%~70%酒精中备用。

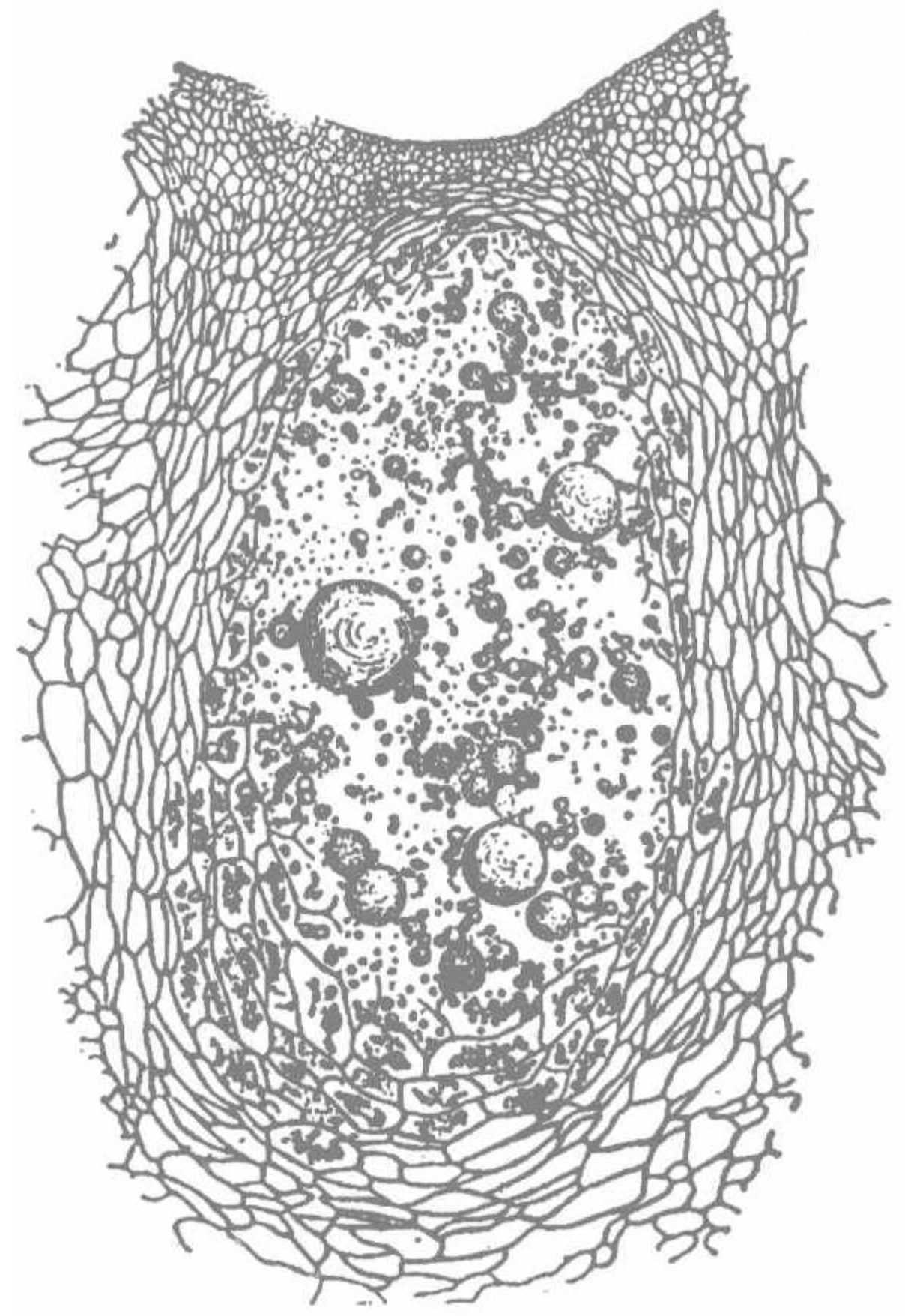


图 5.20 柑橘的分泌囊

5.6 种子的形态结构和幼苗的类型

(1)实验目的

- 1)掌握各类种子的结构特点,能够实际区分胚乳和子叶、胚芽和胚根。
- 2)了解幼苗的形态及类型。
- 3)使用简单的显微化学方法鉴定种子贮藏物质。

(2)实验材料和用具

- 1)新鲜材料:蓖麻、蚕豆、菜豆、花生、刺槐、华山松等种子;玉米子粒、小麦籽粒(颖果);华山松、黄豆、菜豆、小麦、蚕豆、玉米等幼苗。
- 2)永久制片:小麦或玉米颖果纵切永久制片。
- 3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、放大镜、镊子、解剖针、刀片、载玻片、盖玻片、刀片、培养皿、培养缸、滴管、蒸馏水、 I_2 -KI 溶液,苏丹Ⅲ溶液等。

(3)实验内容和方法

1)种子结构的观察

①双子叶植物无胚乳种子 取一粒浸泡的菜豆(或大豆、蚕豆)种子,首先观察外形,如图 5.21 所示,菜豆种子呈肾形,包在外面的革质部分是种皮,在种子凹侧有一长棱形斑痕,即为种脐。用手指一捏,则见种脐一端有水或气泡自一小孔中冒出,这个小孔即为种孔。然后剥去种皮,观察菜豆内部结构,种皮里面的整个结构为胚,首先看到的是两片肥厚的子叶,注意它有什么作用?掰开相对扣合的子叶,可见夹在子叶间有明显的胚芽,用放大镜仔细观察胚芽上的幼叶和生长锥结构,在胚芽下面的一段是胚轴,为两片子叶着生的地方,胚轴下端状体即为胚根。

②双子叶植物有胚乳种子 取一粒浸泡过的蓖麻或油桐种子,首先观察外形,如图 5.22 所示。蓖麻种子呈椭圆形,稍扁,种皮呈硬壳状,光滑并具斑纹。种子的一端有海绵状突起,即为种阜,由外种皮基部延伸形成,有何作用?种子腹部中央有一条隆起条纹,即为种脊,在种子腹面种阜内侧有一小突起为种脐,此结构不明显,用放大镜观察会更清楚,种孔被种阜掩盖。

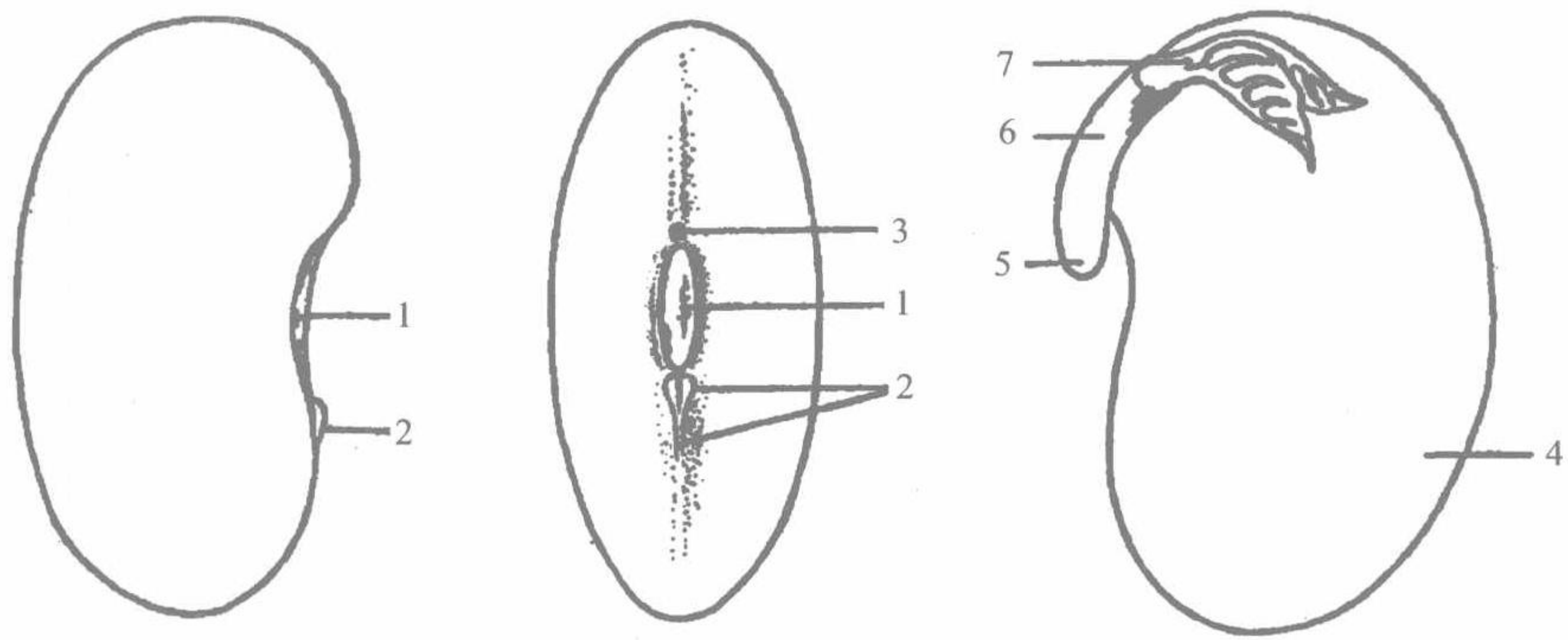


图 5.21 菜豆种子构造(示双子叶植物)

1. 种脐 2. 种脊 3. 种孔 4. 子叶 5. 胚根 6. 胚轴 7. 胚芽

(引自刘穆)

剥去种皮,观察蓖麻内部结构,种皮内白色肥厚的部分,即为胚乳。用刀片平行于胚乳宽面作纵切,可见两片大而薄的叶片,具明显的叶脉,即为子叶,两片子叶基部与胚轴相连,胚轴很短,上方为很小的胚芽,夹在两片子叶之间;胚轴下方为胚根。

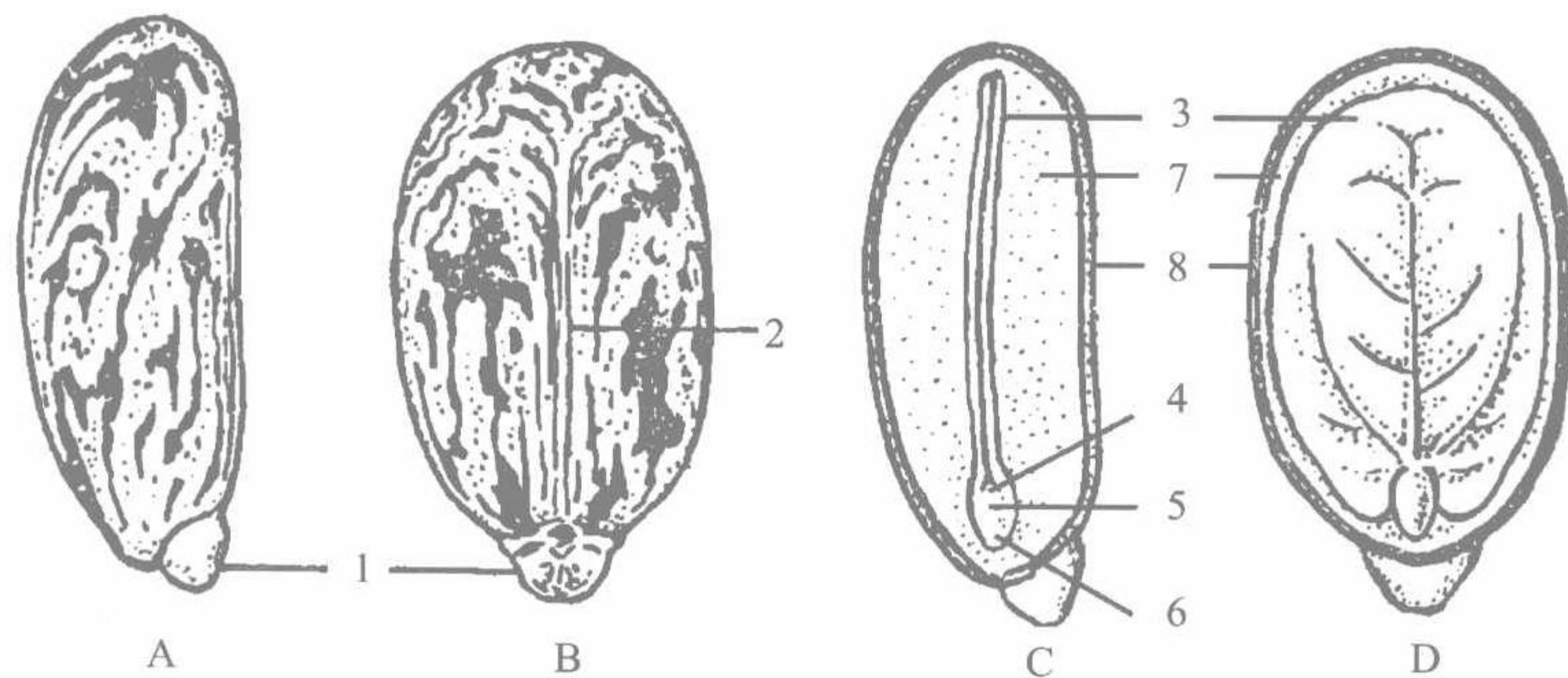


图 5.22 蓖麻种子的结构(示双子叶有胚乳)

A. 种子外形的侧面观 B. 种子外形的腹面观

C. 与子叶面垂直的正中切面 D. 与子叶面平行的正中切面

1. 种阜 2. 种脊 3. 子叶 4. 胚芽 5. 胚轴 6. 胚根 7. 胚乳 8. 种皮

③单子叶植物有胚乳种子 取浸泡过的玉米籽粒(颖果),用镊子将果柄和果皮(包括种皮)从果柄处剥掉,在果柄下可见一块黑色组织,即为种脐。籽粒的顶端可看到花柱的遗迹。

用刀片从垂直玉米籽粒的宽而正中作纵剖,用放大镜或解剖镜观察其纵剖面,种皮以内大部分是胚乳,在剖面基部呈乳白色的部分是胚,加一滴碘液在纵剖面上,胚乳变成蓝紫色,胚变成黄色,界线很明显,胚紧贴胚乳处,有一形如盾状的子叶(盾片)。

再取一粒浸泡过的玉米籽粒专从胚处作徒手纵切,制成玉米胚纵切临时装片,在显微镜下观察,可见子叶与胚乳交界处有一层排列整齐的细胞,即为上皮细胞(柱形细胞)。它有什么功能?与子叶相连的部分是较短的胚轴,胚轴上端连接着胚芽,包围在胚芽外方的鞘状结构,即为胚芽鞘;胚轴下端连接胚根,包围在胚根外方的鞘状结构,即为胚根鞘。

再取小麦籽粒观察,如图 5.23 所示,小麦籽粒(颖果)椭圆形,背面光圆,胚生于背面基部,腹面有一纵沟,即为腹沟,顶端有一丛较细的单细胞表皮毛即为果毛,然后取小麦颖果纵切永久制片,置显微镜下仔细观察各部结构,注意小麦胚的结构与玉米胚的结构是否相同。

④裸子植物——华山松种子的观察

注意观察华山松子的种皮,有没有种脐和种孔,确定种皮的质地。剥开种皮,首先看到一团完整的肉质营养组织,这是什么结构?用刀片将胚乳纵向切开,里面有一根白色棒状物就是胚,区分胚根、胚芽、胚轴和子叶,数清楚子叶的数目,如图 5.24 所示。

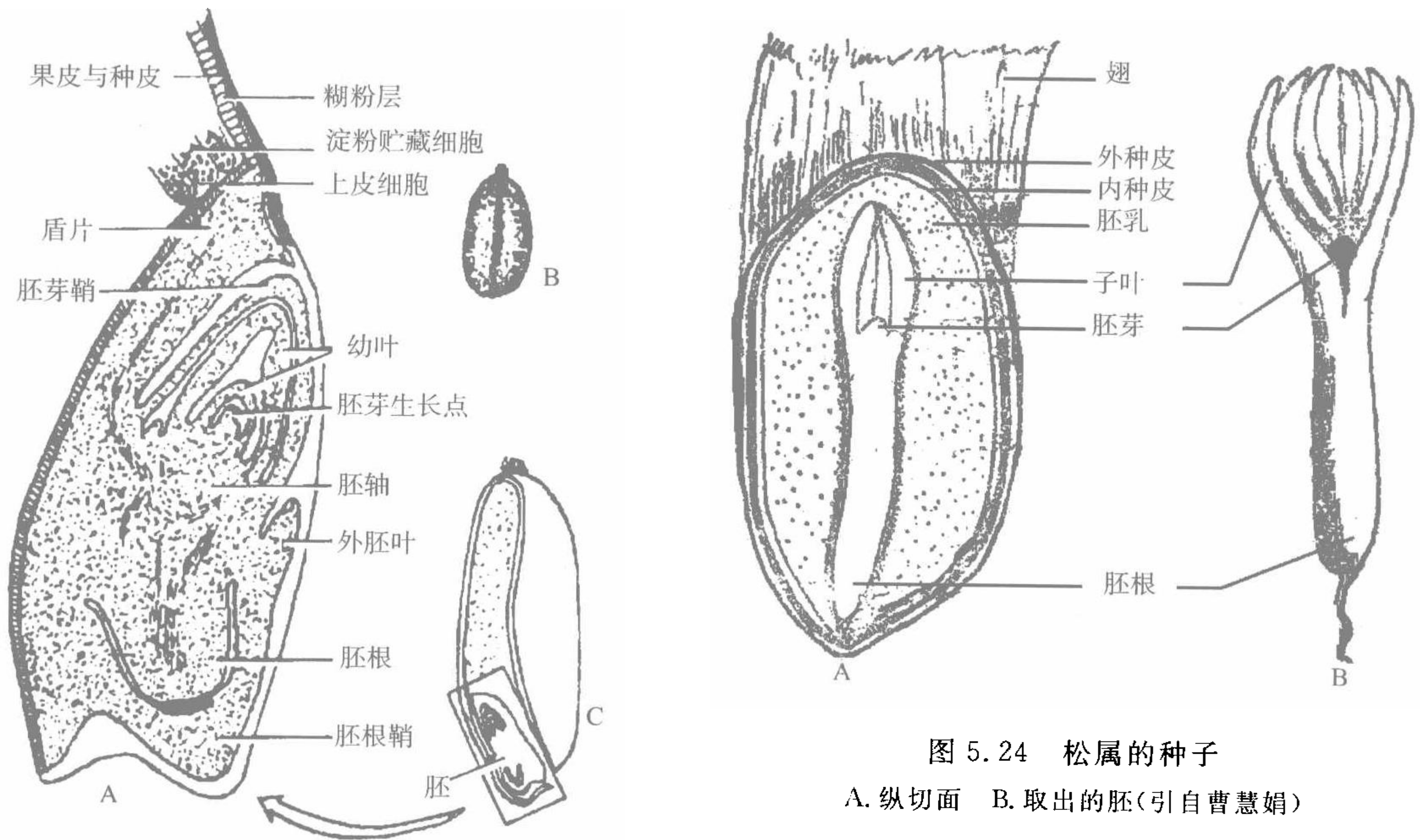


图 5.23 小麦颖果的结构

A. 胚的纵切面 B. 籽粒外形 C. 籽粒纵切面

图 5.24 松属的种子

A. 纵切面 B. 取出的胚(引自曹慧娟)

2) 种子中贮藏物质的显微化学鉴定

显微化学鉴定方法是用化学药剂处理植物的组织细胞,使其中某些微量物质发生化学变化,从而产生特殊的染色反应,并通过显微镜来鉴定这些物质的性质及其分布状态的方法。其种类很多,下面仅介绍细胞中淀粉、蛋白质、脂肪等三种主要贮藏物质的显微化学鉴定。

①淀粉的鉴定 取已浸泡过的小麦(或玉米、水稻)籽粒徒手切取胚乳部分细胞,选取最薄一片,置于载玻上片,加稀释的 I_2 -KI 溶液滴,制成装片,置低倍镜下观察,可见到细胞中有许多被染成蓝色的颗粒,即为淀粉粒,因为 I_2 -KI 溶液与淀粉作用时,形成碘化淀粉,呈蓝色的特殊反应,转换高倍镜仔细观察淀粉的脐点和轮纹。

②粉粒(蛋白质)的鉴定 取蓖麻(或豆类种子),剥去外面坚硬的外种皮,徒手切取部分胚乳细胞,置于载玻片上,先滴一滴 95% 酒精,将材料中的脂肪溶解掉,再加一滴浓度较大的 I_2 -KI 溶液,制成临时装片后置低倍镜下观察,可见在薄壁细胞中许多被染成黄色的椭圆形颗粒,即为糊粉粒,因为碘液与细胞中的蛋白质作用时,呈黄色反应。然后转换高倍镜观察一个糊粉粒的结构,可看到糊粉粒内含有 1 到几个呈暗黄色的多边形的拟晶体,有些糊粉粒内还有一个无色的球晶体。

③脂肪的鉴定 取一粒花生(或向日葵、蓖麻)种子,剥去红色的种皮,用一片叶子做徒手切片,挑选最薄一片,置载玻片上,滴加苏丹 III 溶液,移至酒精灯上加热,促进着色,制成临时装片,置显微镜下观察,可见到花生子叶细胞内含有桔红色的圆球形的颗粒,即为油滴,因为苏丹 III 溶液与脂肪作用,呈桔红色反应,注意细胞内油滴的含量和分布情况。

3) 种子萌发过程和幼苗形态的观察

选取成熟健全的蚕豆、大豆、玉米等植物种子若干,备好三个培养缸(或烧杯、培养皿),装入河沙(或锯末),使其保持湿润,置于 25℃ 左右条件下,将经浸泡吸涨的上述种子分别播下,两天后每天观察种子萌发情况,包括播种时期、根生出日期、芽生出日期、留土或出土萌发情况等。

取实验前培养好的具有两片真叶的大豆幼苗和具有两片真叶伸出胚芽鞘的玉米幼苗,观察其组成,并分析组成部分,各由种子那些相应结构发生发展而形成的。

(4)作业

1)列表填空:将所有被观察的种子和幼苗的主要内容填在下表中。

材料名称	种皮特征	种脐特征	种孔特征	有无胚乳	子叶特征和数目
1					
2					
3					
4					
.....					

2)思考:在观察种子的结构时,如何区别胚乳和子叶?

5.7 根尖分区和根的初生结构和次生结构

(1)实验目的

- 1)了解根和根系的外部形态特征。
- 2)了解根尖的外形及分区的细胞特征。
- 3)掌握根的初生结构。形成层的发生及次生构造的形成结构。
- 4)了解侧根发生的部位。
- 5)观察根瘤与菌根的形态。

(2)实验材料和用具

- 1)新鲜材料:棉花根系、小麦根系、车前等几种植物的根系、大豆根系标本。
- 2)永久制片:玉米、小麦根尖或洋葱根尖纵切永久制片、蚕豆或毛茛幼根横切永久制片、鸢尾根或玉米根横切片、棉花(或向日葵)老根横切永久制片、蚕豆根横切(示侧根发生)永久制片、大豆(或花生)根横切(示根瘤)永久制片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、放大镜、载玻片、盖玻片、刀片、滴管、培养皿、蒸馏水、番红染液、间苯三酚溶液、吸水纸、培养器、土纸等。

(3)实验内容和方法

1)根系类型的观察

取棉花(或蚕豆)和小麦根系,观察比较两者区别,并分析它们各属于何种类型的根系?主根与侧根各是从何处发生的?不定根与侧根有什么区别。

2)根尖外形和分区的观察

①根尖的外部分区 在实验前 5~7 d,将小麦(或蚕豆)籽粒浸水吸胀,置于垫有潮湿滤纸的培养皿内并加盖,放恒温培养箱中,保持 15~20℃,待幼根长到 2 cm 左右时,即可作为实验观察的材料。

实验时,取小麦幼根,截下根尖 1~2 cm 放在载玻片上,用肉眼或放大镜观察幼根的外部

形态。根尖最先端有一透明的帽状结构,即为根冠,根冠之上有一略带黄色的部位,即为生长锥(分生区)。幼根上有一区域密布白色绒毛,即根毛,这个部分,即为根毛区(成熟区)。在生长锥和根毛区之间透明发亮的一段,即为伸长区。

②根尖的内部结构 取大麦(或洋葱)根尖纵切永久制片,置于低倍镜下,如图 5.25 所示,边观察边移动切片来辨认根冠、生长锥、伸长区、根毛区所在的部位,然后转高倍镜仔细观察各部位细胞的形态、结构和特点。

根冠:位于根尖的最先端,由数层薄壁细胞组成,排列疏松,外层细胞较大,内部细胞较小,整个形状似帽,罩在分生区外部。

分生区:包于根冠之内,长约 1~2 mm,由排列紧密的小型多面体细胞组成。细胞壁薄、核大、质浓,染色较深,有时可见到有丝分裂的分裂相。

伸长区:位于分生区上方,长约 2~5 mm,此区细胞一方面沿长轴方向迅速伸长,另一方面细胞开始分化,向成熟区过渡。细胞内均有明显的液泡,核移向边缘。

根毛区:位于伸长区上方,表面密生根毛,根毛是由表皮细胞外壁向外延伸而形成的管状突起。此区中央部分可见到已分化成熟的螺旋、环纹导管。

3)根初生结构的观察

①双子叶植物根的初生构造 取棉花或蚕豆(或毛豆)幼根,从根毛区做徒手横切,加番红染色,制成临时装片,或取棉花或蚕豆或毛茛幼根永久制片,在显微镜下观察,从外到内辨认以下各部分,如图 5.26 所示。

表皮 表皮是幼根的最外层细胞,排列整齐紧密,细胞壁薄,在切片上可观察到有些表皮细胞向外突出形成根毛,注意根的表皮细胞有无气孔器?

皮层 位于表皮之内,由多层薄壁细胞组成,紧接表皮的 1~2 层排列整齐紧密的细胞为外皮层,皮层最内一层细胞,排列整齐紧密为内皮层。内皮层和外皮层之间的数层薄壁细胞,为皮层薄壁细胞,细胞大,排列疏松,具有发达的细胞间隙,内皮层细胞凯氏带结构,在蚕豆横切面上仅见此径向壁上的凯氏点,往往被番红染成了红色。

维管柱 内皮层以内部分为维管柱,位于根的中央,由中柱鞘、初生木质部和韧皮部三部分组成。

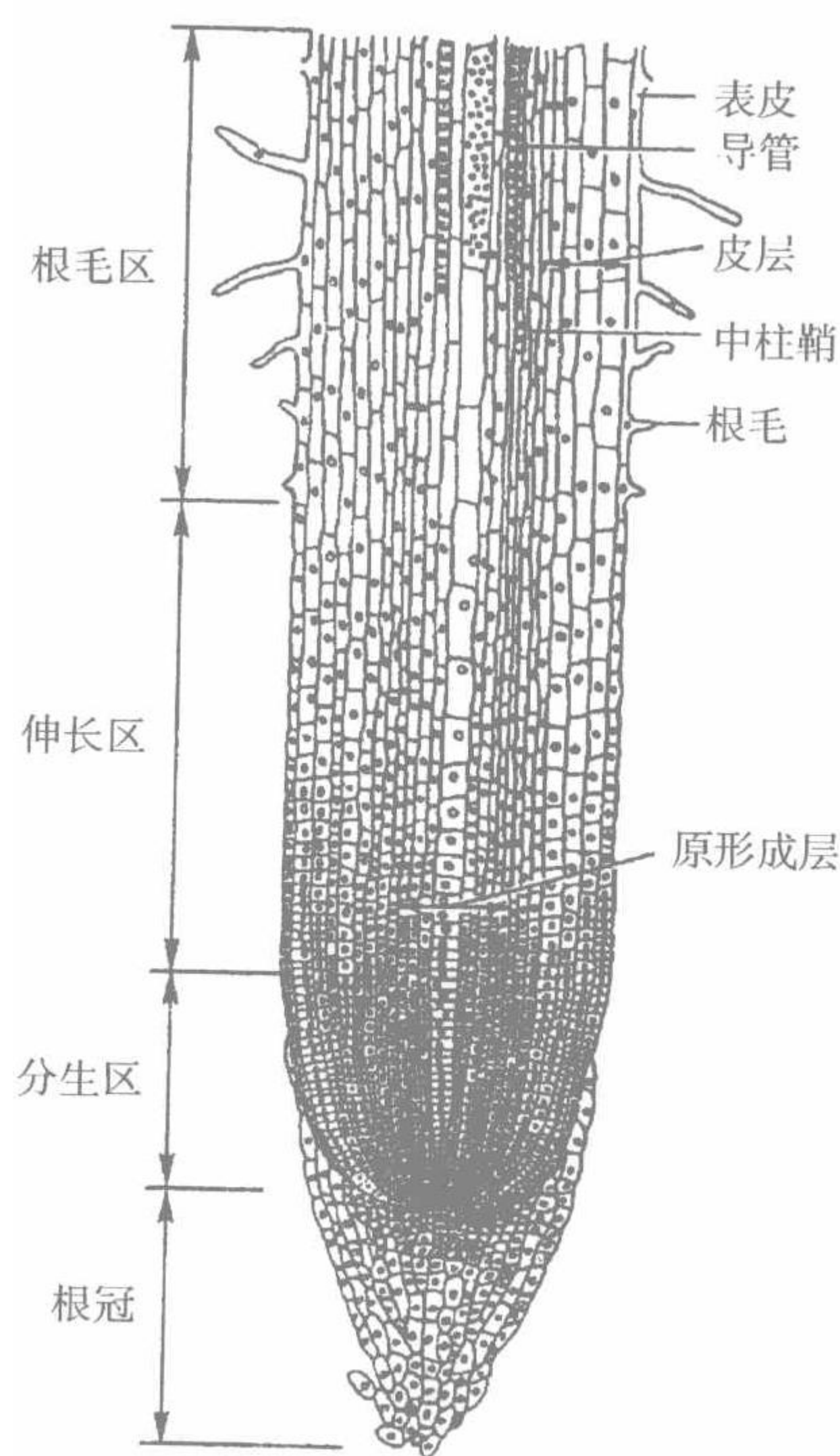


图 5.25 大麦根尖纵切面
(示不同发育时期的细胞)

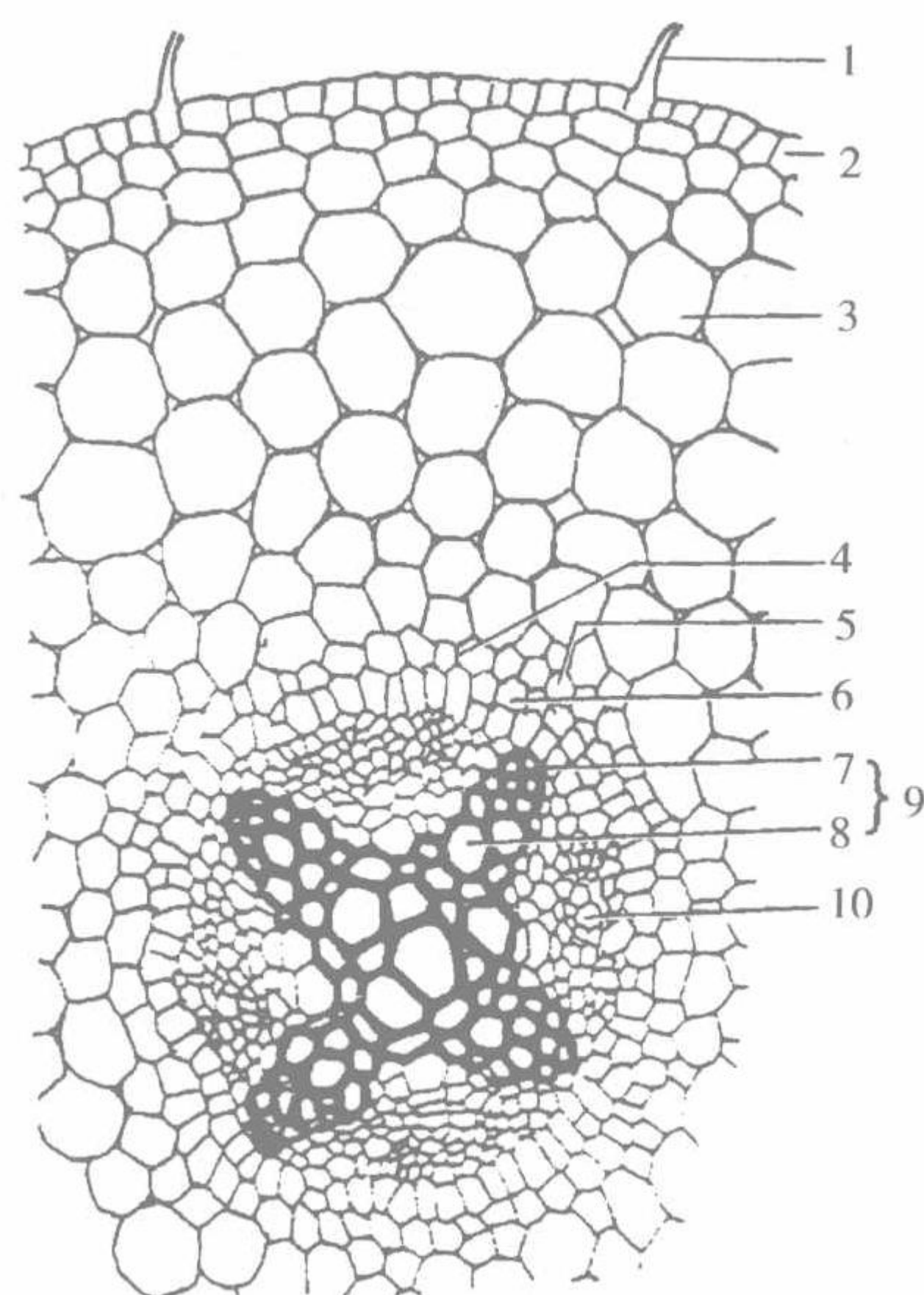


图 5.26 棉花幼根横切面

1. 根毛 2. 表皮 3. 皮层薄壁细胞 4. 凯氏点
5. 内皮层 6. 中柱鞘 7. 原生木质部 8. 后生木质部
9. 初生木质部 10. 初生韧皮部

中柱鞘 紧接内皮层里面的一层薄壁细胞,排列整齐而紧密,即为中柱鞘。中柱鞘细胞可转变成具有分裂能力的分生细胞,侧根、不定根、不定芽、木栓形成层和维管形成层的一部分能发生于中柱鞘。

初生木质部 蚕豆多为四原型根,初生木质部呈辐射状排列,具四个辐射角,在切片中有些细胞被染成红色,明显可见,角尖端是最先发育的原生木质部,细胞管腔小,是一些螺纹和环纹导管组成。角的后方是分化较晚的后生木质部,细胞管腔大,注意有哪几种类型组成。

初生韧皮部 位于初生木质部两个辐射角之间,与初生木质部相间排列,该处细胞较小、壁薄、排列紧密,其中呈多角形的是筛管或薄壁细胞,呈三角形或方形的小细胞为伴胞。初生韧皮部外侧为原生韧皮部,内侧为后生韧皮部。在蚕豆根的初生韧皮部中,有时可见一束厚壁细胞即韧皮纤维。

薄壁细胞 介于初生木质部和初生韧皮部之间的细胞,当根加粗生长时,其中一层细胞与中柱鞘的细胞联合起来发育成为形成层。

②单子叶植物根的初生结构 取小麦或水稻或玉米根,分别从根毛区作徒手横切,用番红染色(也可用间苯三酚溶液处理),制成临时装片,或取其永久制片,先在低倍镜下区分出表皮、皮层和维管束三部分,再转高倍镜由外向内逐层观察,如图 5.27 所示。

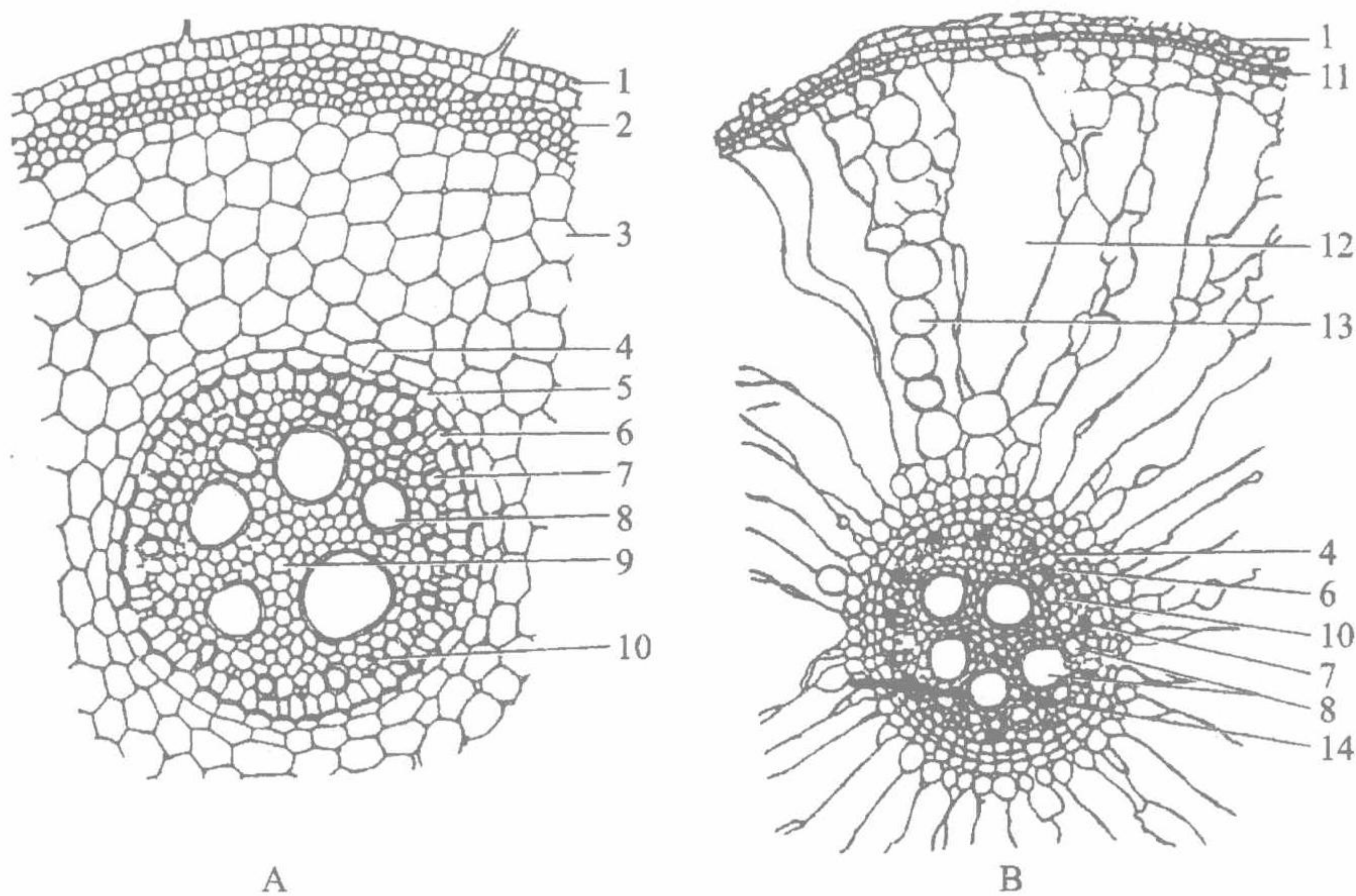


图 5.27 禾本科植物的根

A. 小麦根横切面 B. 水稻根横切面

1. 表皮 2. 厚壁组织 3. 皮层薄壁细胞 4. 内皮层 5. 通道细胞 6. 中柱鞘 7. 原生木质部
8. 后生木质部 9. 髓 10. 韧皮部 11. 外皮层 12. 气腔 13. 残余的皮层薄壁细胞 14. 机械细胞

小麦、水稻和玉米根与双子叶植物根的结构基本相同,观察时注意找出不同之处,在皮层中,单子叶植物—玉米根(稍老)内皮层细胞多为五面加厚,并栓质化,在横切面上呈马蹄形,仅外向壁是薄壁,在正对初生木质部处的内皮层细胞常不加厚,保持薄壁状态,即为通道细胞。维管柱中央是薄壁细胞组成的髓,占据根的中心,为单子叶植物根的典型特征之一。

4) 根次生结构的观察

取棉花(或向日葵)老根横切永久制片,先在低倍镜下观察周皮、次生维管组织和中央的初

生木质部的位置,然后在高倍镜下观察次生结构的各个部分,如图 5.28 所示。

①周皮 位于老根最外方,在横切面上呈扁方形,径向壁排列整齐,常被染成棕红色,几层无核木栓细胞,即为木栓层。在木栓层内方,有一层被固绿染成蓝绿色的扁方形的薄壁活细胞,细胞质较浓,有的细胞能见到细胞核,即为木栓层形成层。接木栓形成层的内侧,有 1~2 层较大的薄壁细胞,即为木栓层。

②初生韧皮部 在栓内层以内,大部分被挤压而呈破损状态,一般分辨不清。

③次生韧皮部 位于初生韧皮部内侧被固绿染成蓝绿色的部分,为次生韧皮部,它由筛管、伴胞、韧皮薄壁细胞和韧皮纤维组成。其中细胞口径较大,呈多角形的为筛管;细胞口径较小,位于筛管的侧壁呈三角形或长方形的为伴胞;韧皮薄壁细胞较大,在横切面上与筛管形态相似,常不易区分;细胞壁薄,被染成淡红色的为韧皮纤维。此外,还有许多薄壁细胞在径向方向上排列成行,呈放射状的倒三角形,为韧皮射线。

④维管形成层 位于次生韧皮部和次生木质部之间,是由一层扁长形的薄壁细胞组成的圆环,染成浅绿色,有时可观察到细胞核。

⑤次生木质部 位于形成层以内,在次生根横切面上占较大比例。被番红染成红色的部分,是次生木质部,它由导管、管胞、木薄壁细胞和木纤维细胞组成。其中口径较大,呈圆形或近圆形,增厚的木质化次生壁被染成红色的死细胞为导管,管胞和木纤维在横切面上口径较小,可与导管区分,一般也被染成红色,其中木纤维细胞壁较管胞壁更厚。此外,还有许多被染成绿色的木薄壁细胞夹在其中。呈放射状、排列整齐薄壁细胞,为木射线。木射线与韧皮射线是相通的,可合称为维管射线。

⑥初生木质部 在次生木质部之内,位于根的中心,呈星芒状。

观察根的次生结构,还可用南瓜老根、椴树和洋槐根作为实验材料,徒手横切、染色,制成临时装片,进行观察。

5) 侧根形成的观察

取蚕豆根横切(示侧根发生)永久制片,置显微镜下观察,可见侧根由中柱鞘发生,侧根的尖端冲破皮层、表皮而伸出。注意侧根发生的部位与初生木质部的关系。

6) 根瘤的观察

取大豆植株的根系标本观察,可见根部着生的一些瘤状突起,即为根瘤。它是根的皮肤细胞受根瘤细菌的刺激,畸形分裂而形成的。

取大豆(或花生)根横切(示根瘤)永久制片,先在低倍镜下观察,找出根瘤部分,然后转高倍镜观察根瘤的结构,根瘤表面为栓质化细胞,其内为根的皮肤薄壁细胞。中央染色较深的部分为含菌组织,根瘤菌充满在细胞内,呈颗粒状。根瘤的形成对农业生产有何意义?

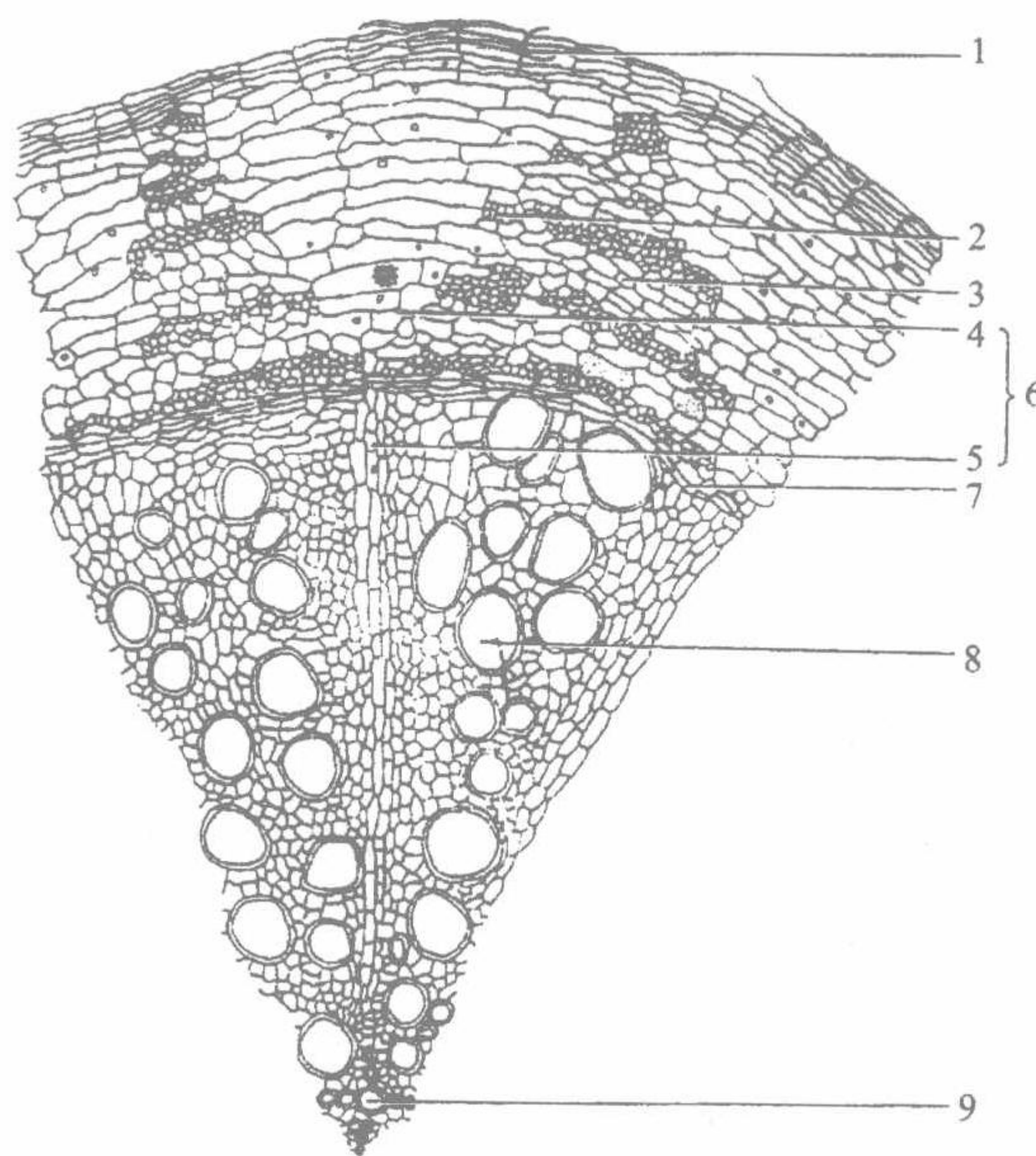


图 5.28 棉花根的次生结构

- 1.周皮 2.韧皮纤维 3.韧皮部 4.韧皮射线 5.木射线
6.维管射线 7.形成层 8.次生木质部 9.初生木质部

(4)作业

- 1)绘根尖分区图(简图)。
- 2)绘根的初生构造图(单、双子叶植物)。
- 3)绘根的次生构造简图。
- 4)思考题:双子叶植物根的形成层是如何形成的和活动的?

5.8 茎的形态和结构

(1)实验目的

- 1)了解枝和芽的外部形态。
- 2)了解茎尖的结构。
- 3)观察单、双子叶植物茎的解剖特点,掌握茎的初生结构。
- 4)掌握双子叶植物茎的次生结构。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:杨树枝条(或其它树木),大叶黄杨(或丁香、柳等)叶芽、榆、桃、枫杨、棉、悬铃木和刺槐带芽的枝条。

2)永久制片:丁香芽纵切永久制片,黑藻茎尖制片,向日葵幼茎横切永久制片,玉米茎横切永久制片等。三年生椴树茎横切永久制片,一段松树茎三切面标本,松树茎木材三切面永久制片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、放大镜、培养皿、载玻片、刀片、盖玻片、镊子、吸水纸、滴管、中性红(或间苯三酚)染色液、蒸馏水等。

(3)实验内容和方法

1)枝条外部形态的观察

取三年生的杨树或胡桃枝条观察,辨认节与节之间;顶芽与侧芽(腋芽);叶痕与束痕;芽鳞痕;皮孔。

取苹果和梨的枝条,辨认长枝与短枝(果枝)。

2)芽结构和类型的观察

①芽的结构 取大叶黄杨(或丁香、胡桃、柳、杨等)叶芽,用解剖刀将其叶芽纵剖,置解剖镜(或放大镜)下观察。可见芽的最外面包有几层较硬的鳞片状叶,即为芽鳞,芽鳞里面有几片未伸展的幼叶,在每一幼叶的叶腋处有一突起,即为腋芽原基,芽的中央被幼叶包着的幼嫩部分,即为生长锥,其近端周围有些侧生突起,即为叶原基。叶原基、腋芽原基、幼叶等部分着生的轴,即为芽轴,芽轴实际上是节间没有伸长的短缩茎。

②芽的类型 取杨、柳、丁香、榆、桃、梨、苹果、枫杨、棉、悬铃木(法国梧桐)、刺槐等枝条,仔细观察枝条上的芽,并分别纵剖分析辨认顶芽与腋芽(侧芽);叶芽、花芽与混合芽;辨认鳞芽与裸芽、柄下芽。

3)茎尖结构的观察

取黑藻茎尖纵切制片,用低倍镜和高倍镜观察,区别生长点、叶原基、叶芽原基、幼叶等部分。注意各部分细胞的特点,如图 5.29 所示。

取丁香纵切永久制片,置低倍镜下先找出生长锥,然后从茎尖的一侧向轴心仔细观察茎尖解剖结构。

①原表皮 最外面的一层较小的细胞,排列整齐,以后形成茎的表皮。

②基本分生组织 位于原表皮之内,细胞较大,排列不够规则,以后发展为皮层和髓。

③原形成层 在基本分生组织之中,有沿纵向排列的两束细胞,其细胞的原生质较浓,染色较深,即为原形成层,以后发展为茎的维管束。

此外,在生长锥的两侧,还有叶原基、幼叶和腋芽原基,它们的细胞有何特点?各属于何种组织?

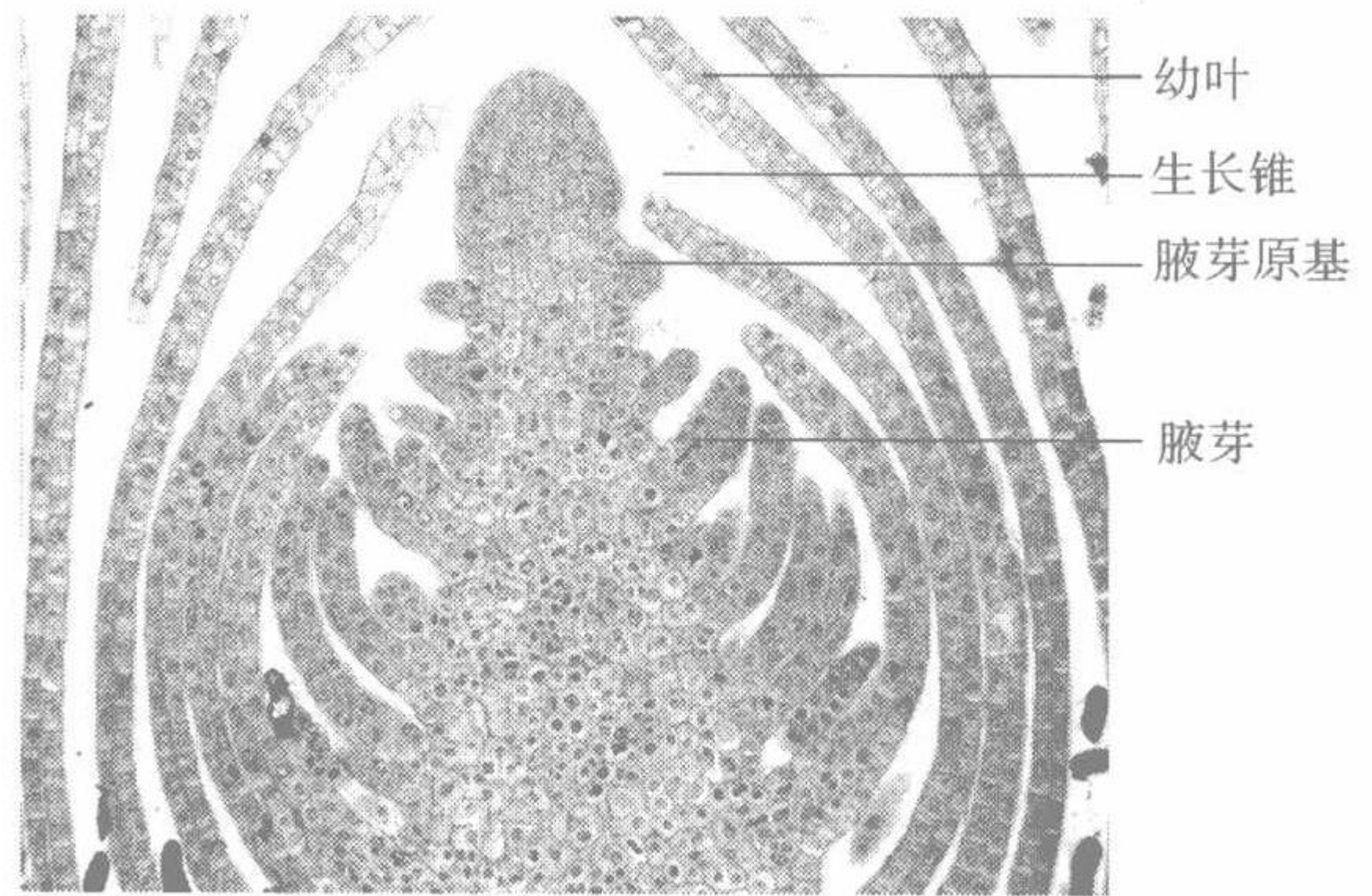


图 5.29 黑藻茎尖

4) 双子叶植物茎初生结构的观察

取向日葵(或大丽菊)幼茎的横切永久制片,置显微镜下自外向内依次观察各部分结构,如图 5.30 所示。

①表皮 位于茎的最外层细胞,排列紧密,形状规则,细胞外侧壁较厚,有角质层,有的表皮细胞转化成单细胞或多细胞的表皮毛。注意有无气孔分布?

②皮层 位于表皮之内,维管束之外部分,紧接表皮的几层比较小的细胞,为厚角组织。厚角细胞的内侧是数层薄壁细胞,细胞之间有明显的细胞间隙,在薄壁细胞层中还可以观察到由分泌细胞所围成的分泌道的横切面。

③维管柱 皮层以内的部分为维管柱,在低倍镜下观察时,茎的维管柱明显分为维管束、髓、髓射线三部分。

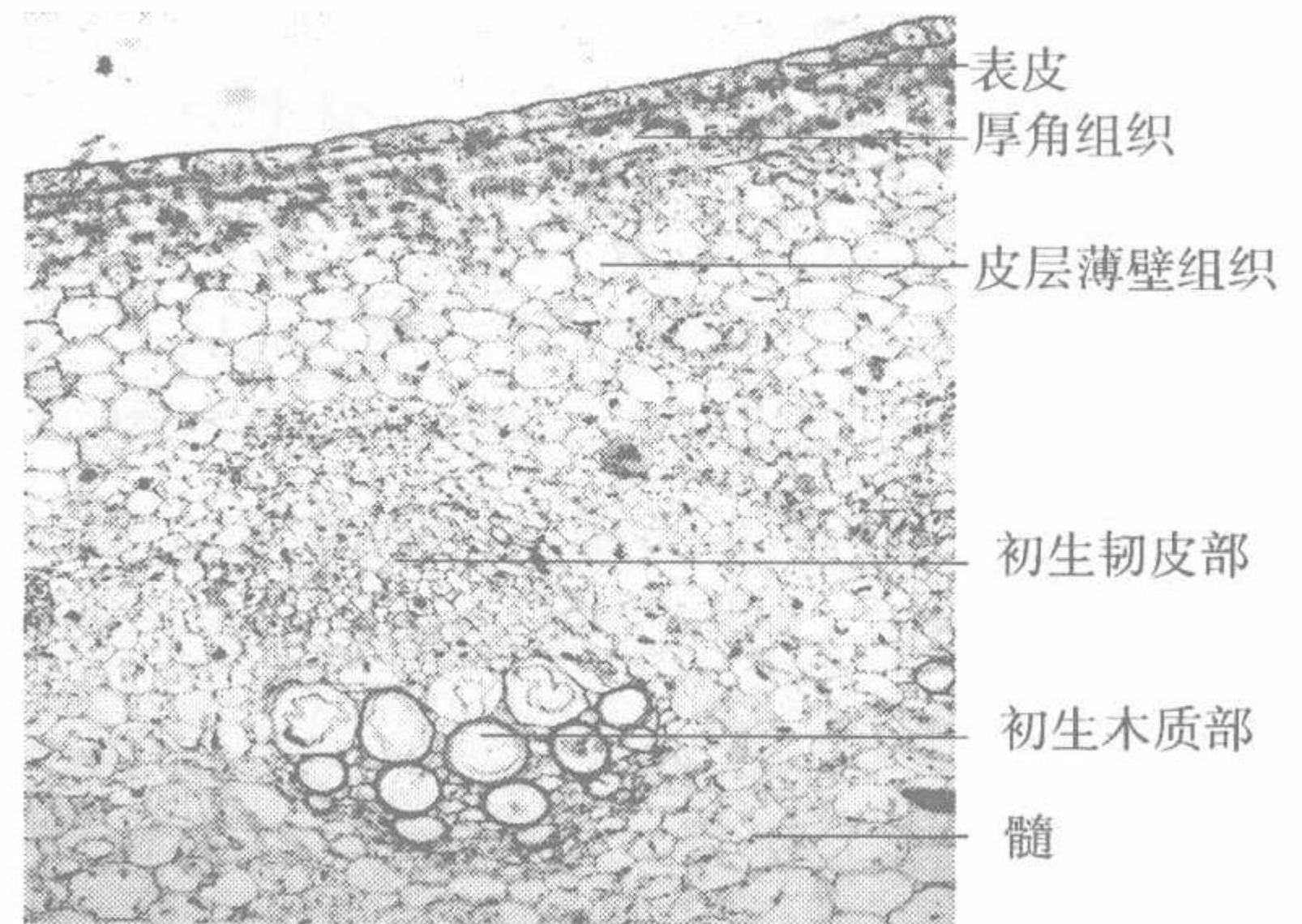


图 5.30 向日葵茎横切面的一部分

维管束 多呈束状,在横切面上许多染色较深的维管束排列成一环。

转换高倍镜,观察一个维管束,可见韧皮部和木质部呈相对排列,维管束外方是初生韧皮部。包括筛管、伴胞和薄壁细胞,在韧皮部最外面有一束染成红色的韧皮纤维。紧接韧皮部的是束中形成层,它位于初生韧皮部和初生木质部之间,是原形成层分化初生维管束后留下的潜在分生组织,由一层分生组织细胞经分裂演化成数层,在横切面上观察细胞呈扁平状、壁薄。维管束内方,形成层之内是初生木质部,包括导管、管胞、木纤维、木薄壁细胞,注意从细胞形态结构特点看它由内向外演化的过程,与根的演化有何不同?

髓射线 是相邻两个维管束之间的薄壁组织,外接皮层,内接髓。

髓 位于茎的中央部分,由薄壁细胞组成,排列疏松。

本实验可取向日葵(或大丽菊、蚕豆)小苗近顶端部分的茎作徒手横切,用中性红(或间苯三酚)染色,制成临时装片,置显微镜下观察其初生结构。

5) 单子叶植物茎初生结构的观察

取玉米茎横切永久制片,置显微镜下自外向内依次观察各部分结构,如图 5.31 所示。

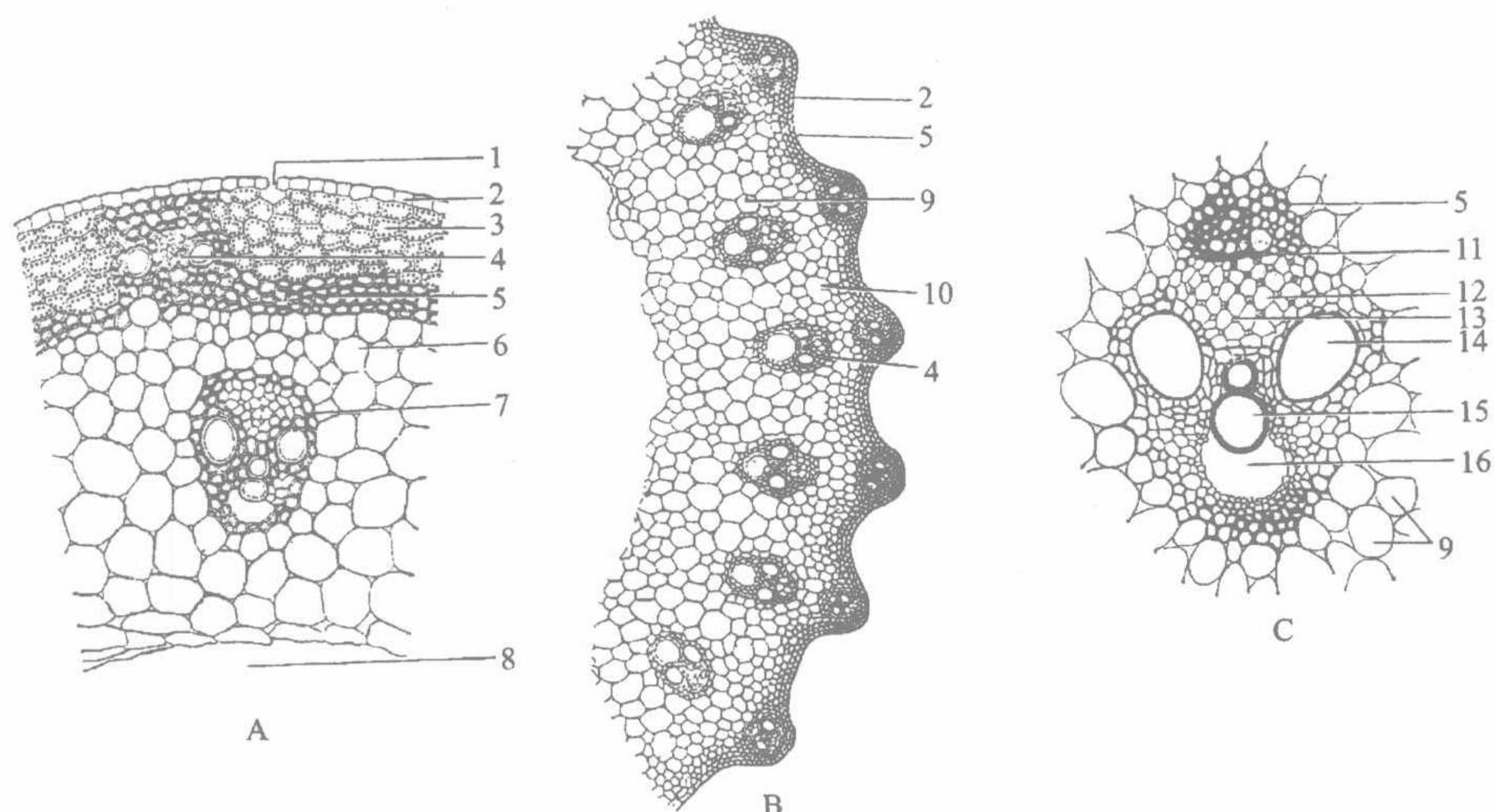


图 5.31 禾本科植物茎的结构

A. 小麦茎横切面的一部分 B. 水稻茎横切面的一部分 C. 玉米茎的一个维管束

1. 气孔 2. 表皮 3. 同化组织 4. 维管束 5. 厚壁组织 6. 薄壁组织 7. 维管束鞘 8. 髓腔
9. 基本组织 10. 气腔 11. 韧皮部 12. 筛管 13. 伴胞 14. 孔纹导管 15. 环纹导管 16. 气隙

①表皮 在茎的最外层细胞为表皮,在横切面上,细胞呈扁方形,排列整齐、紧密、外壁增厚,注意表皮上有无气孔。

②基本组织 表皮之内,被染成红色,呈多角形紧密相连的 1~3 层厚壁细胞,构成机械组织环,在机械组织以内,为薄壁的基本组织细胞,占茎的绝大部分,其细胞较大,排列疏松,具明显胞间隙,越靠近茎的中央,细胞直径越大。

③维管束 在基本组织中,有许多散生的维管束,维管束在茎的边缘分布多,较小,在茎的中央部分分布少,较大。

在低倍镜下选择一个典型维管束移至视野中央,然后转高倍镜仔细观察维管束结构,如图 5.32 所示。

维管束鞘 位于维管束的外围,由木质化的厚壁组织组成鞘状结构,此厚壁组织在维管束的外面和里面比侧面发达。

韧皮部 位于茎的向周边,木质部的外方被染成绿色,其中原生韧皮部位于初生韧皮部的外侧,但已被挤毁或仅留有痕迹。后生韧皮部主要由筛管和伴胞组成,通常没有韧皮薄壁细胞和其它成份。

木质部 位于韧皮部内侧,被染成红色的部分为木质部,其明显特征是有 3~4 个导管组成 V 字形,V 形的上半部,含有两个大的孔纹导管,两者之间分布着一些管胞,即为后生木质部,V 形的下半部有 1~2 个较小的环纹、螺纹导管和少量薄壁细胞,即为原生木质部。此内侧有一大空腔(气腔),注意它是怎样形成的?

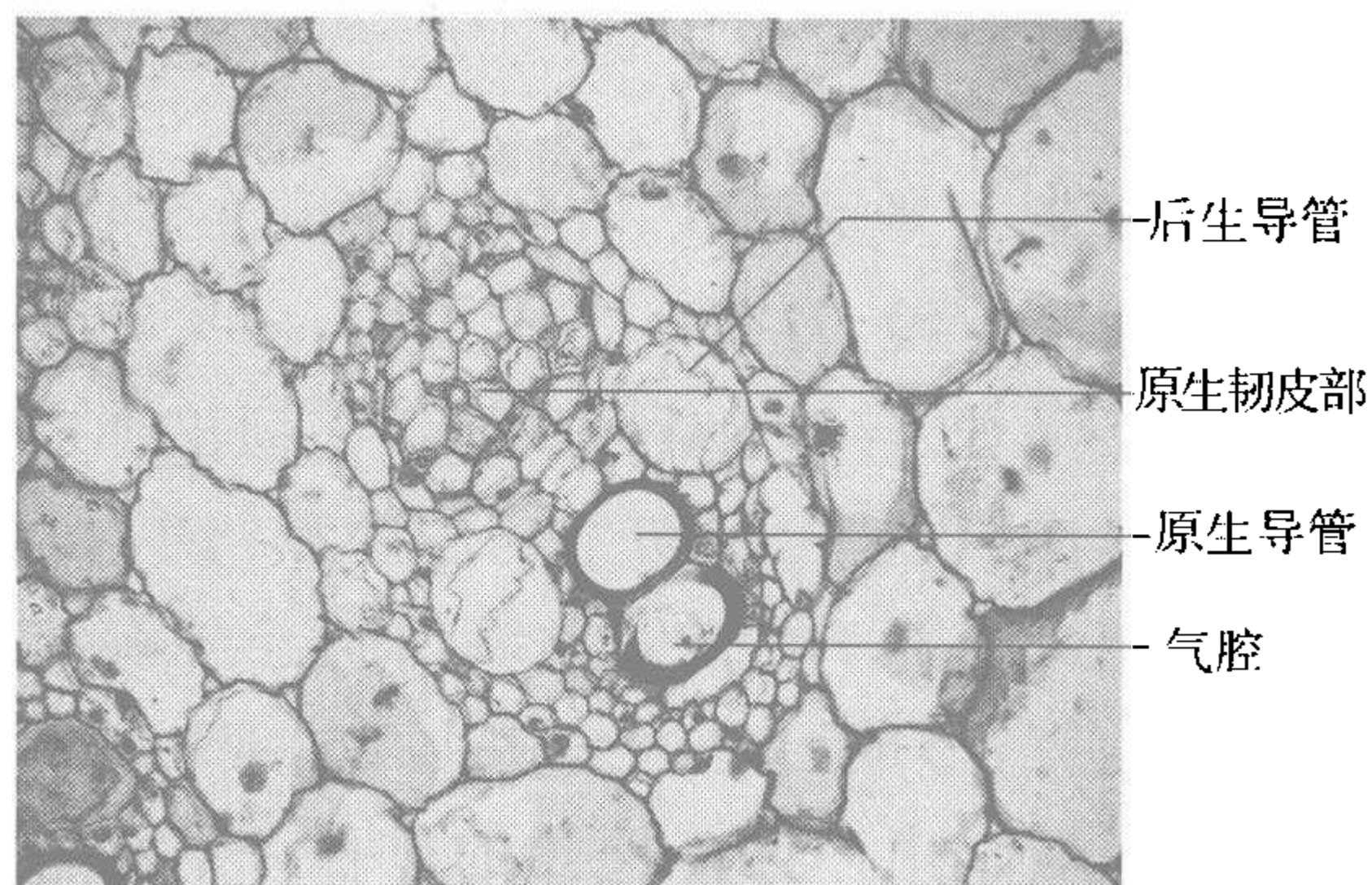


图 5.32 玉米茎的一个维管束

6) 双子叶植物木本茎次生结构的观察 取棉花老茎或三年生椴树(或杨树)茎横切永久制片,置显微镜下,从外向内,观察其次生结构,如图 5.33,图 5.34,如图 5.35 所示。

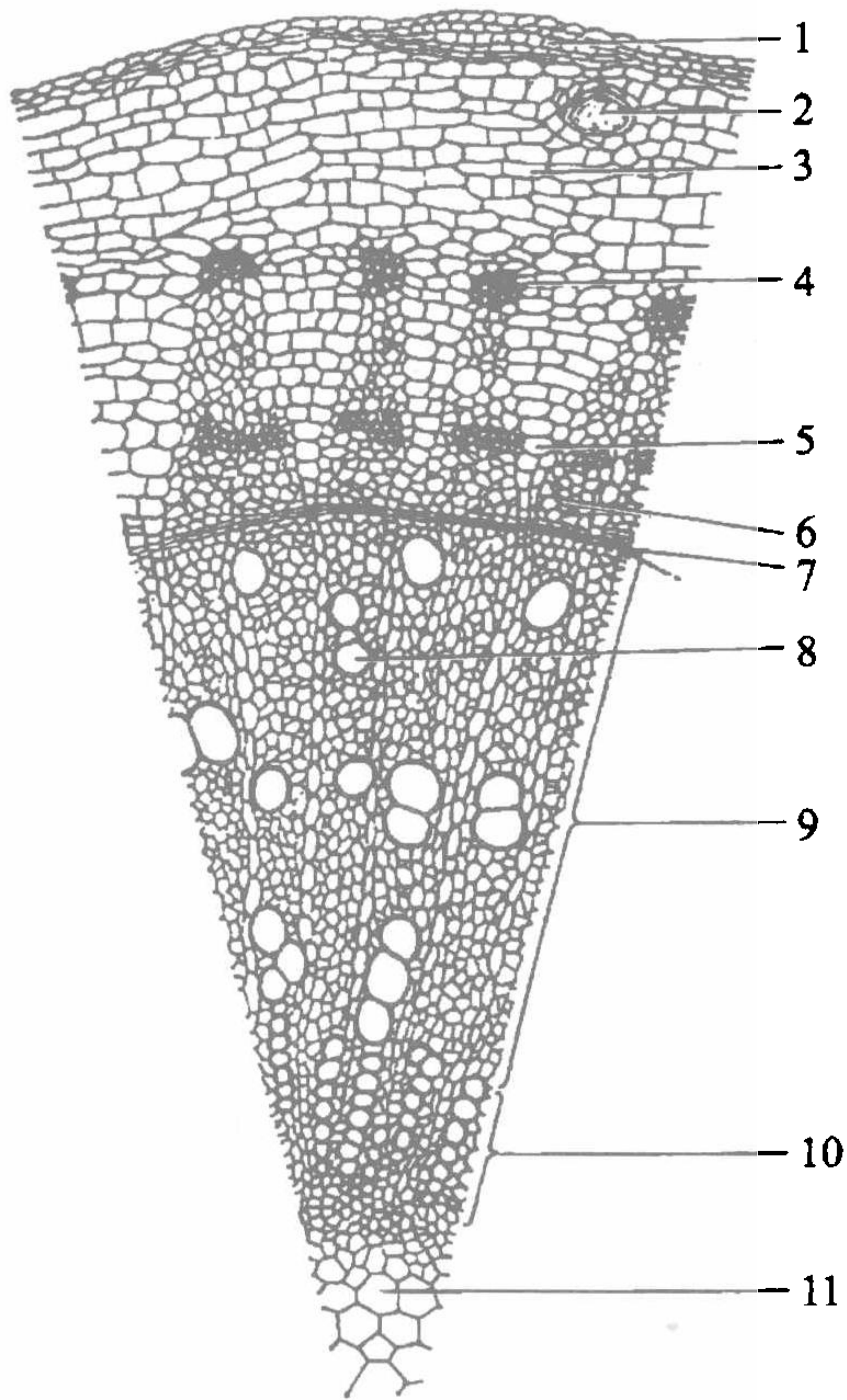


图 5.33 棉花老茎部分横切面

1. 周皮 2. 分泌腔 3. 皮层薄壁组织 4. 韧皮纤维 5. 射线
6. 韧皮部 7. 维管形成层 8. 木质部导管 9. 次生木质部
10. 初生木质部 11. 髓

①表皮 在茎的最外面,有一层排列紧密的表皮细胞组成。但三年生的枝条上,表皮已不完整,大多脱落。注意有无皮孔分布?

②周皮 表皮以内的数层扁平细胞,观察时注意区别木栓层、木栓形成层和栓内层。

木栓层 位于周皮最外层,紧接表皮沿径向排列数层整齐的扁平细胞,壁厚,栓质化,是无原生质体的死细胞。

木栓形成层 位于木栓层内方,只有一层细胞,在横切面上细胞呈扁平状,壁薄,质浓,有时可观察到细胞核。

栓内层 位于木栓形成层内方,有1~2层薄壁的活细胞,常与外面的木栓细胞排列成同一整齐的径向行列,区别于皮层薄壁细胞。

③皮层 位于周皮之内,维管柱之外,由数

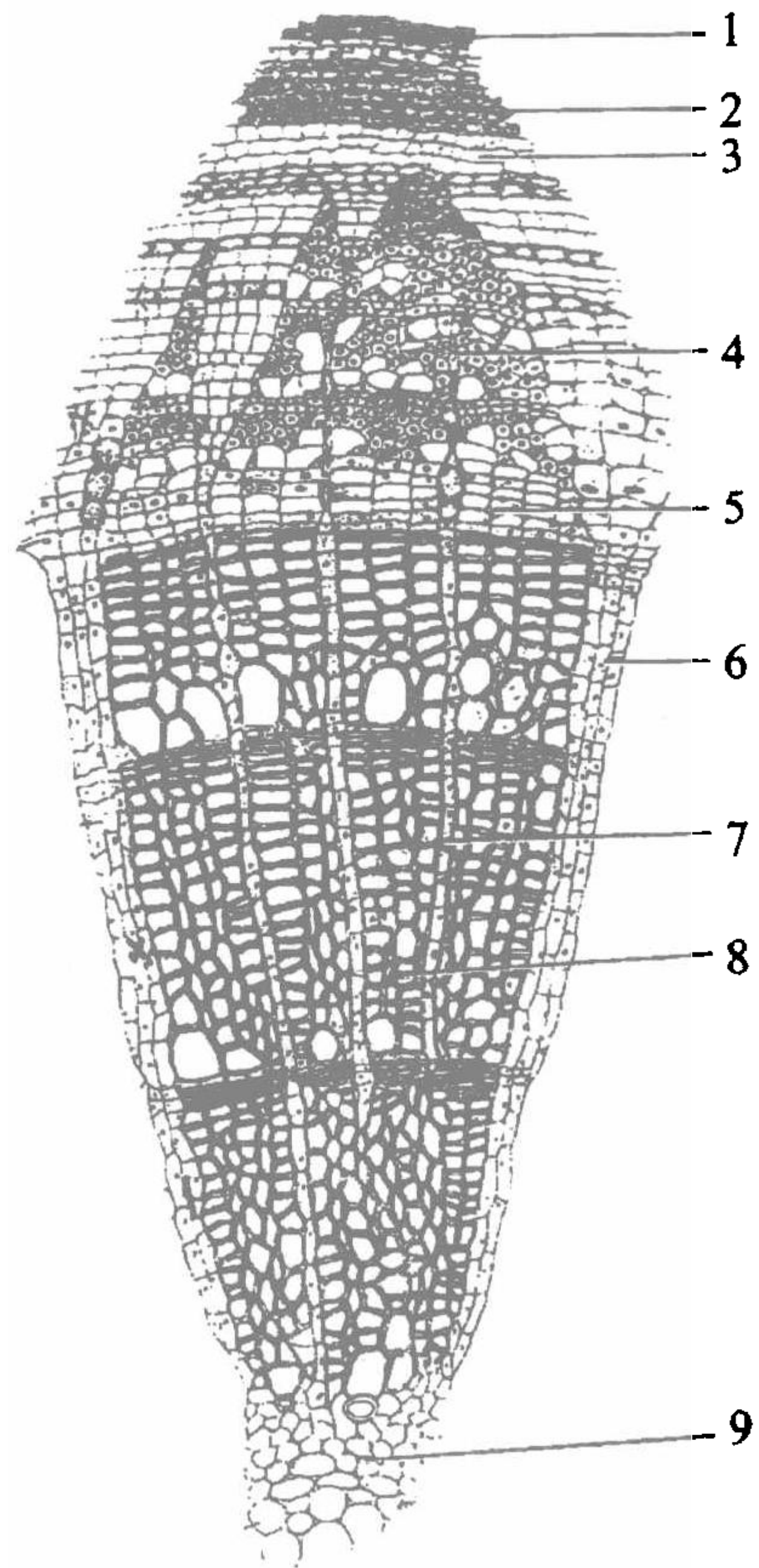


图 5.34 三年生椒树茎横切面

1. 周皮 2. 皮层厚角组织 3. 皮层薄壁组织 4. 次生形成层
5. 形成层 6. 射线薄壁组织 7. 木射线
8. 次生木质部 9. 髓

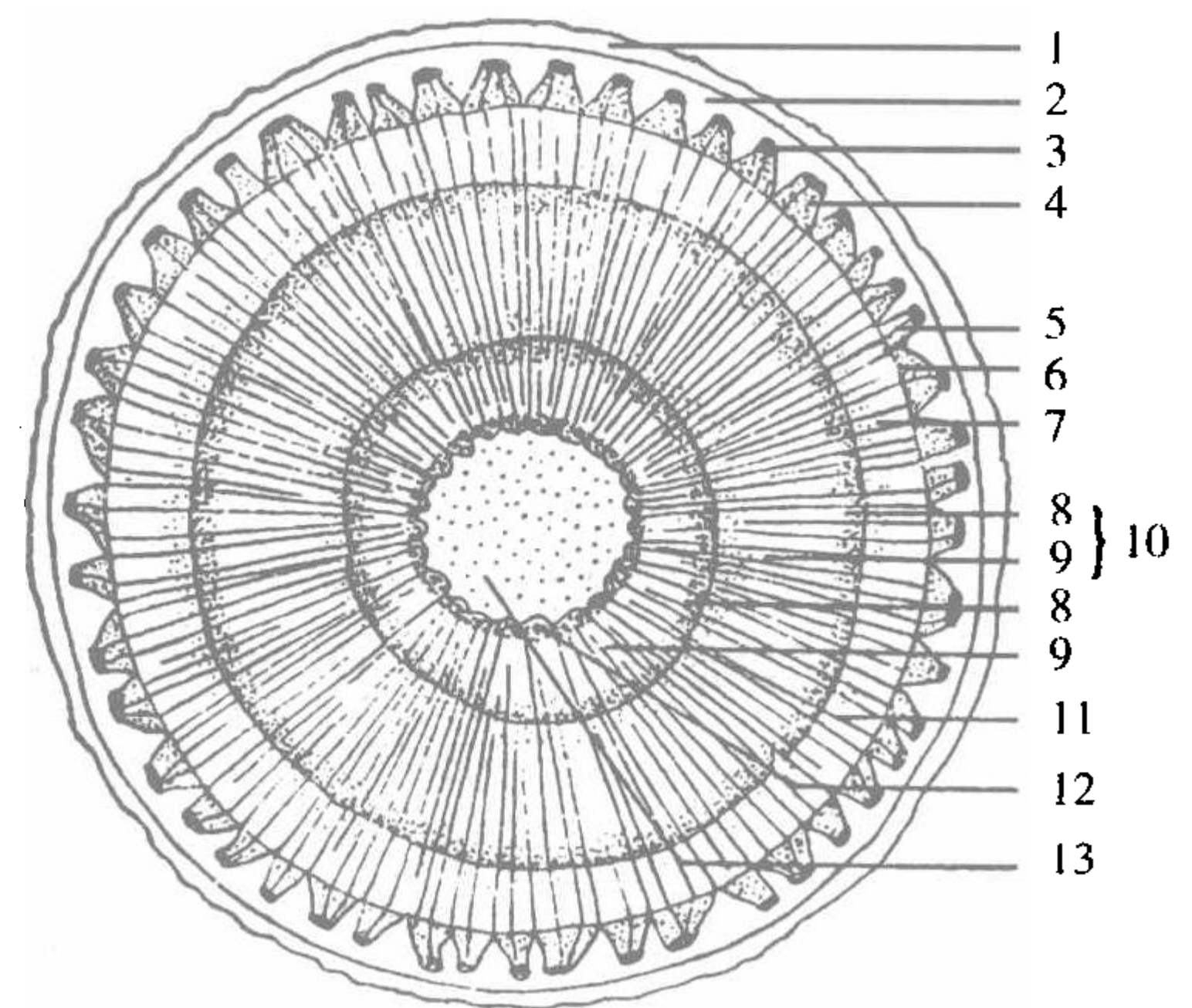


图 5.35 三年生木质茎横切面

1. 周皮 2. 皮层 3. 初生韧皮部 4. 次生韧皮部 5. 韧皮射线
6. 形成层 7. 第三年木材 8. 晚材 9. 早材 10. 年轮
11. 木射线 12. 初生木质部 13. 髓(引自陆时万等)

层薄壁细胞组成,在切片中可观察到有些细胞内含有晶簇。

④韧皮部 位于形成层之外,细胞排列呈梯形,其底边靠近维管形成层。在韧皮部中有成束被染成红色的韧皮纤维,其它被染成绿色的部分为筛管、伴胞和韧皮薄壁细胞。

与韧皮部相间排列着一些薄壁细胞,为髓射线,这些髓射线细胞越近外部越多越大,呈倒梯形,其底边靠近皮层。

⑤维管形成层 位于韧皮部内侧,由1~2层排列整齐的扁平细胞所组成,呈环状,被染成浅绿色。

⑥木质部 维管形成层以内染成红色的部分,即为木质部,在横切面上所占面积为最大,在低倍镜下可清楚地区分为三个同心圆环,即三个年轮。观察时注意从细胞特点上区别早材和晚材。

⑦髓 位于茎的中心,由薄壁细胞组成。髓部与木质部相接处,有一些染色较深的小型细胞,排列紧密呈带状,为环髓带。

⑧射线 由髓的薄壁细胞辐射状向外排列,经木质部时,是一或二列细胞;至韧皮部时,薄壁细胞变多变大,呈倒梯形,即为髓射线,是维管束之间的射线。

在维管束之内,横向贯穿于次生韧皮部和次生木质部的薄壁细胞,即为维管射线。注意它和髓射线有什么区别?

本实验可取三年生杨树枝条,作徒手横切,用中性红(或间苯三酚)染色,制成临时装片,置显微镜下观察杨树茎的次生结构。

7) 裸子植物茎次生结构的观察

取一段直径8~12 cm的松(或桧)茎三切面标本,首先识别三个切面,然后分别观察:

横切面 观察树皮的颜色和厚度。识别木材的年轮和年轮线、射线、边材和心材,如图5.36所示。

径向切面 识别年轮线和射线。

切向切面 与横切面、径向切面分别作一比较,说明切向切面上年轮线和射线的形态上所表现的特征。

①横切面 注意年轮、射线、树脂道的特征,早材细胞口径比晚材的大,木射线细胞成纵行排列,树脂道可看到由分泌细胞围成的腔道。可见到管胞,呈四边形或六边形,具明显的细胞腔和木质化的断面;木射线呈辐射状条形,是射线纵切面,显示了它的长度和宽度。还可观察到明显的年轮界限和分散在木质部中的树脂道及其周围分泌细胞。

②切向切面 所见的管胞,呈棱形,纵向排列,所见的射线是它的横切面轮廓,呈纺锤状,显示了射线的高度、宽度、

列数和两端细胞的形状。管胞形状与径向面相似(纵面),但纹孔为侧面观相,射线的断面(横面)成两端类、中央大的纺锤形(为多列射线),也有一层细胞组成的单列射线,树脂道与径向面

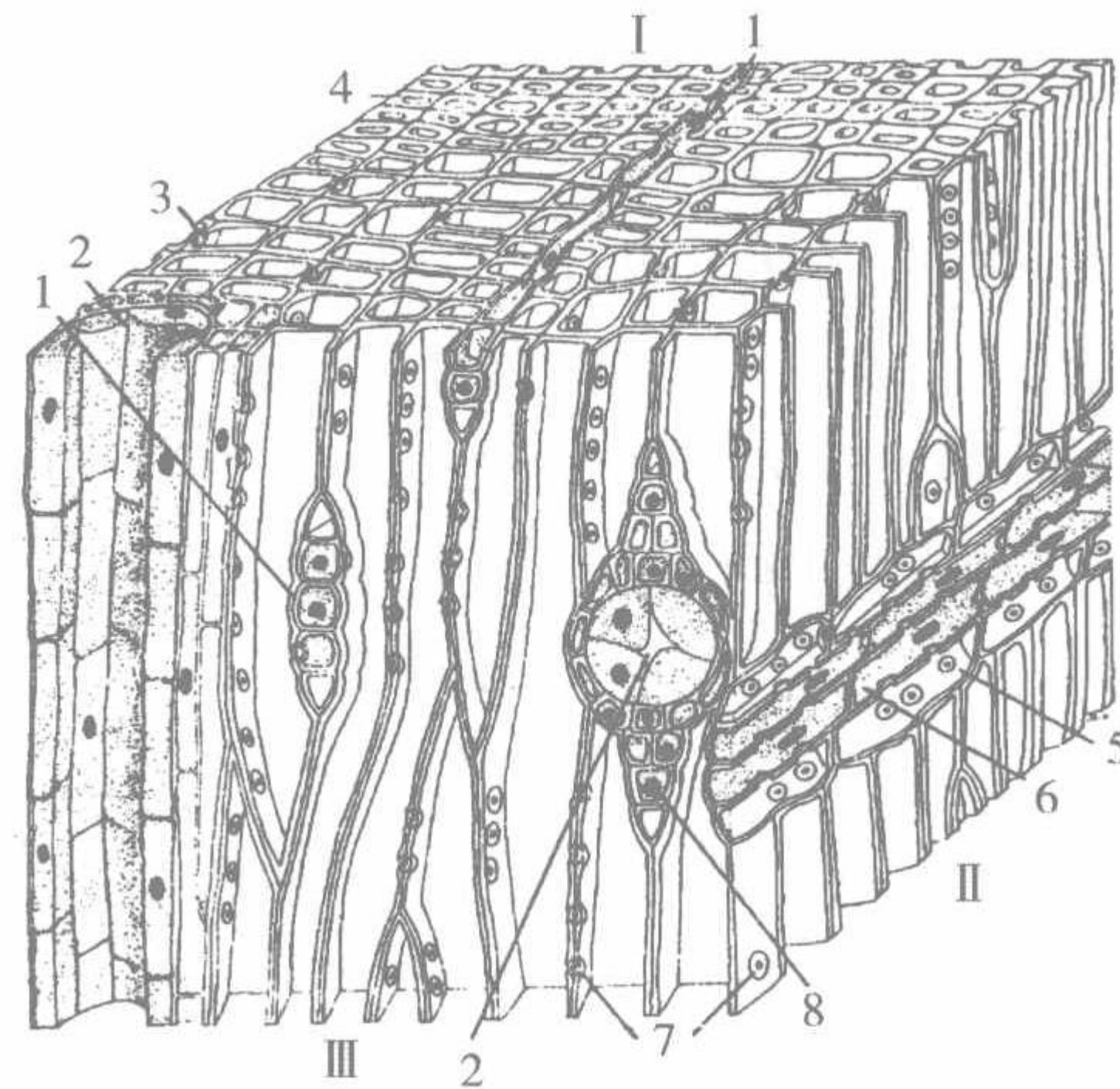


图 5.36 地中海松木材三切面

- I. 横切面 II. 径向切面 III. 切向切面 1. 木射线
2. 树脂道 3. 早材 4. 晚材 5. 射线管胞 6. 射线薄壁组织
7. 具缘纹孔 8. 纺锤形木射线(引自刘穆)

相似。

③径向切面 可以看到管胞的纵面,管胞呈长形,两端钝圆,纵向排列,其径向壁上有成行排列的呈两个同心圆状的具缘纹孔,外圈是纹孔腔的边缘,内圈是纹孔口,射线细胞横向穿过管胞与纵轴垂直细胞呈长方形,排成多列,像一段砖墙,显示了射线的长度和高度。木射线和管理胞垂直成横向排列,可看到细胞的层数多,也可看到射线管胞,树脂道成纵向分布。

(4)作业

- 1)绘黑藻茎尖略图。
- 2)绘向日葵(或杨树茎)茎横切面图(1/4~1/8 结构图)。
- 3)绘完整玉米(竹子)茎的横切面轮廓图。
- 4)绘玉米(竹子)茎的一个维管束。

5.9 叶的组成和结构及营养器官的变态

(1)实验目的

- 1)观察了解一般叶的形态特征。
- 2)掌握双子叶植物叶、单子叶植物叶和松针叶的结构特点。
- 3)了解常见植物的变态器官的类型及其功能。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:采集不同形态叶的植物标本,根茎叶的各种变态器官:萝卜、胡萝卜、红薯、马铃薯、竹子、姜、藕、慈菇、荸荠、芋头、魔芋;蒜、葱、百合、葡萄(葡萄科)、南瓜(葫芦科)、西番莲;柑橘、皂荚、山楂、川梨、火棘、天门冬、文竹、石刁柏、竹节蓼、叶子花,一品红、刺槐、三颗针、仙人掌、豌豆、拔契、台湾相思、大叶相思、绒毛相思、花椒、蔷薇、玫瑰、月季、悬钩子、豌豆复叶、玉米雌穗、猪笼草(或腊叶标本)等。

2)永久制片:蚕豆或棉花叶的横切永久制片,女贞、夹竹桃等植物叶的横切片的永久片,玉米叶横切永久制片,水稻或小麦叶的横切永久制片,松针叶横切永久制片

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、刀片、培养皿、滴管、蒸馏水、吸水纸等。

(3)实验内容和方法

1)叶形态的观察 根据各地具体条件在实验前采集 10 种左右典型不同形态叶的植物标本,按下表所列各项逐一观察,并将观察的结果填写其中。

2)双子叶植物解剖结构的观察

取蚕豆或棉花叶片横切永久制片,置显微镜下观察,如图 5.37 所示。

①表皮 在棉花叶片横切面上,上下各有一层长方形细胞排列整齐而紧密,即为表皮。表皮细胞的外壁加厚,覆盖有角质层。表皮细胞之间可以看到一双染色较深的小细胞,即为保卫细胞。一对保卫细胞和它们之间的孔称为气孔器。

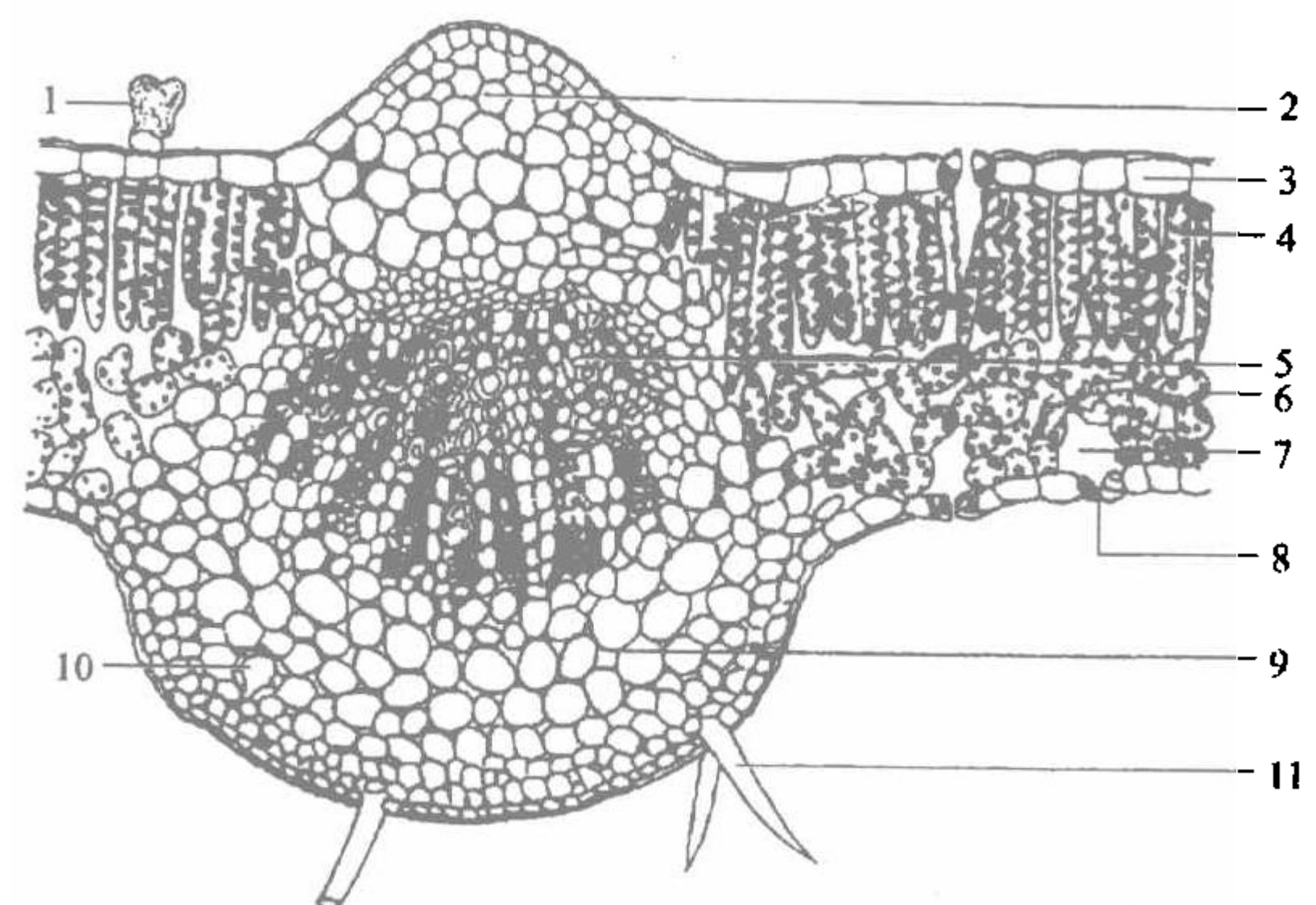


图 5.37 棉花叶片经主脉部分的横切面

- 1.腺毛 2.厚角组织 3.表皮 4.栅栏组织 5.主脉木质部
- 6.海绵组织 7.气孔下室 8.气孔 9.主脉韧皮部
- 10.分泌腔 11.表皮毛

在气孔器下方,可见有较大的细胞间隙,称为孔下室。

②叶肉 上下表皮之间的绿色部分为叶肉。叶肉明显地分化为栅栏组织和海绵组织。紧接上表皮有一层长柱状细胞,垂直于表皮排列整齐而紧密,即为栅栏组织。位于栅栏组织和下表皮之间的细胞形状不规则。排列疏松,有发达的胞间隙,即为海绵组织。观察时注意这两种组织细胞中的叶绿体数目是否相同?

③叶脉 叶肉中的维管束就是叶脉。在显微镜下找出蚕豆叶中央较粗大的主脉进行观察,可见主脉的近轴面(上面)是木质部,远轴面(下面)是韧皮部,在木质部和韧皮部之间还可看到扁平的形成层细胞。在木质部和上表皮,韧皮部和下表皮之间常有数层机械组织。主脉两侧为侧脉,侧脉越小,其结构越简单。

3) 单子叶植物叶解剖结构的观察

①取玉米叶的横切永久制片,置显微镜下观察,如图 5.38 所示。

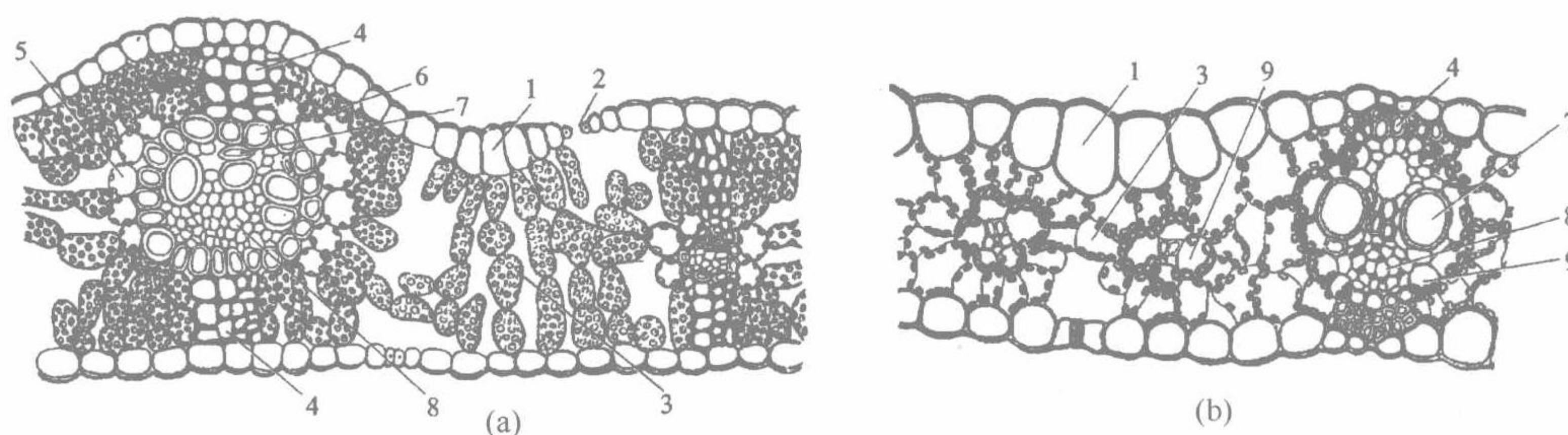


图 5.38 禾本科植物叶的结构

a. 小麦叶横切面 b. 玉米叶横切面

1. 泡状细胞 2. 气孔 3. 叶肉细胞 4. 厚壁组织 5. 外维管束鞘 6. 内维管束鞘 7. 木质部 8. 韧皮部 9. 维管束鞘

表皮 玉米叶表皮细胞在横切面上呈近方形,排列较规则,细胞外壁被有角质层,在表皮细胞之间有气孔,气孔器的组成除有两个保卫细胞外,两侧还有两个较大副卫细胞,断面近乎呈正方形,气孔内侧有孔下室。在上表皮中,两个维束管之间可看到几个薄壁的大型细胞。注意下表皮细胞中是否也有这种细胞。泡状细胞有何作用?

叶肉 玉米叶肉细胞中含有叶绿体,注意叶肉组织有无栅栏组织和海绵组织之分?

叶脉 玉米的维管束是有限维管束,没有形成层,木质部靠上表皮,韧皮部靠下表皮。维管束外有一层较大的薄壁细胞排列整齐,即为维管束鞘,玉米维管束鞘细胞内含有许多较大的叶绿体,维管束上下方均可见成束的厚壁细胞,在中脉处尤为突出。

② 竹叶结构观察

竹子代表一般单子叶植物,其叶片的解剖结构包括以下部分,如图 5.39 所示。

表皮:表皮细胞较小,扁方形,外被角质层。上表皮上每隔一段表皮细胞就夹有 3~5 个泡状细胞,泡状细胞大形薄壁,中央的一个最大,囊状,两旁的渐小,几个泡状细胞连在一起成扇形。下表皮气孔较上表皮多,没有泡状细胞。气孔稍下陷,保卫细胞小、副卫细胞稍大,均略低于表皮细胞。

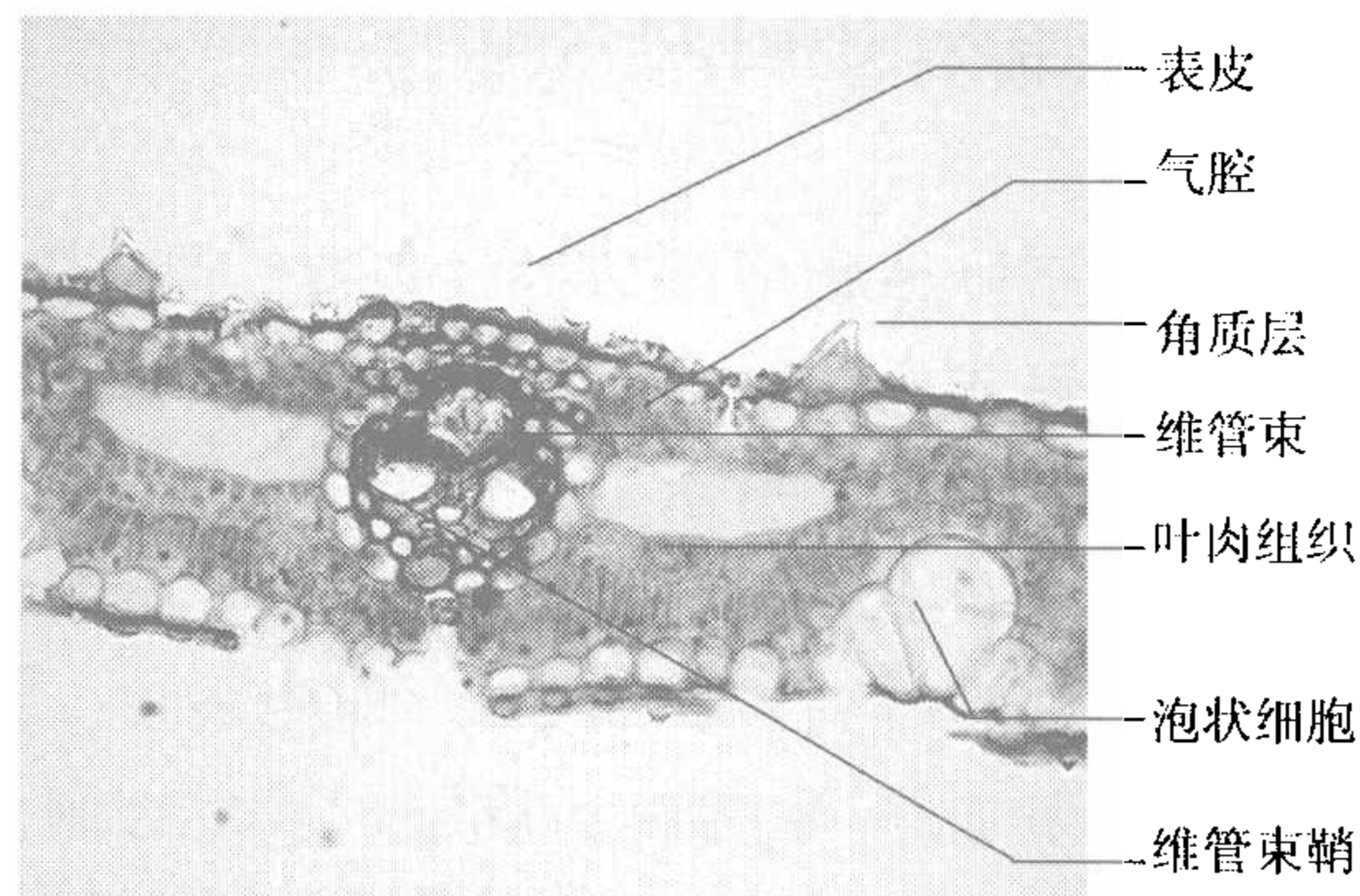


图 5.39 竹子叶片的一段横切面

叶肉:其细胞壁向内折叠,细胞互相镶嵌,无胞间隙,属于等面叶。细胞内含叶绿体。

叶脉:侧脉与泡状细胞相间排列,大的维管束外有两层维管束鞘包围,外层由薄壁细胞组成,细胞较大,内层由厚壁细胞组成细胞较小。木质部在靠近上表皮一方,韧皮部在靠近下表皮一方。在维管束的上下方与表皮相连处是厚壁细胞。

思考:竹叶与耐旱有关的结构有那些?

取水稻或小麦叶横切永久制片,示范观察其维管束结构,注意与玉米叶比较,维管束鞘结构上有何不同?

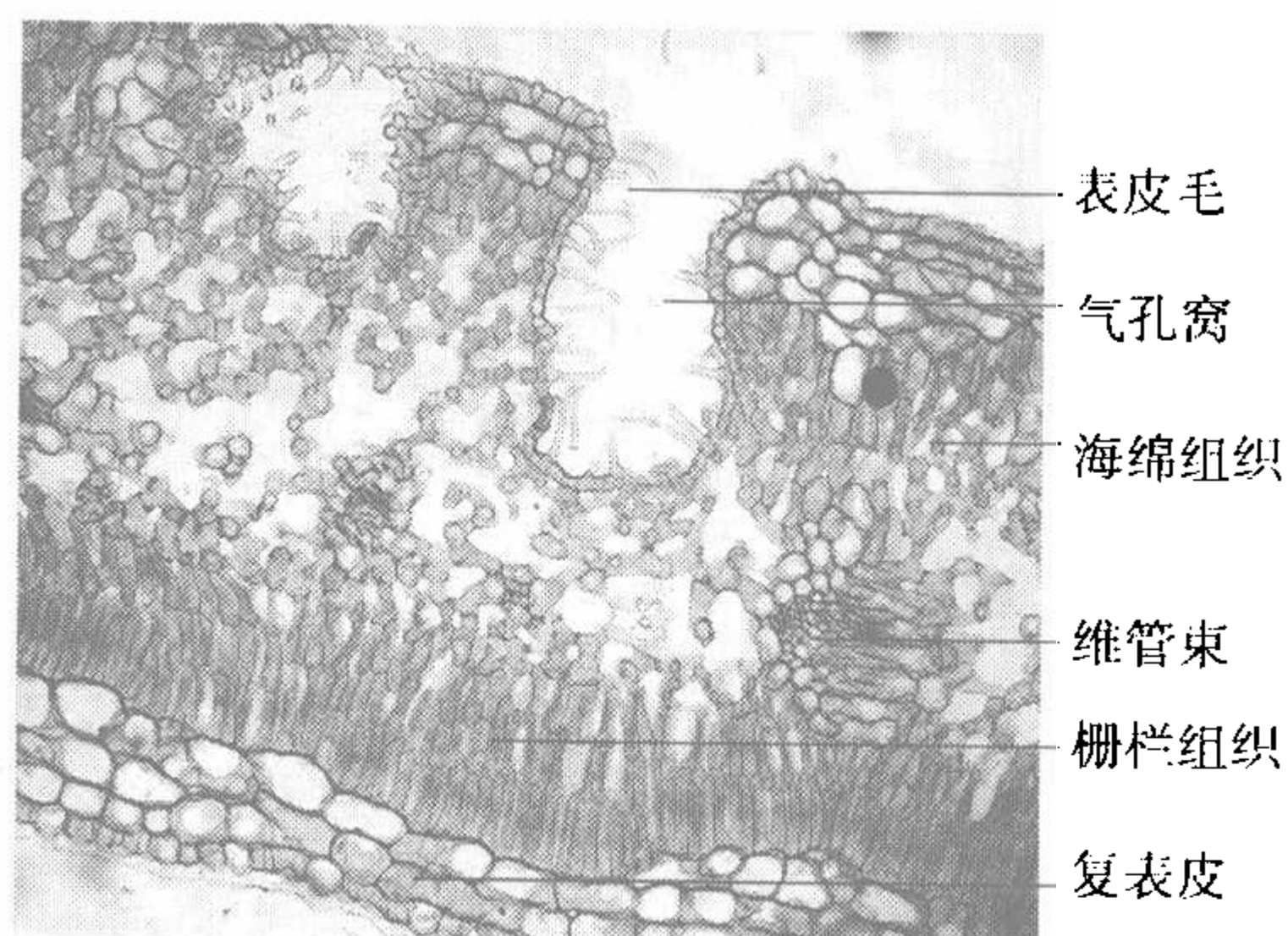


图 5.40 夹竹桃叶的一段横切面

夹竹桃叶的结构观察

夹竹桃是典型的旱生植物,如图 5.40 所示。

取夹竹桃旱叶横切制片观察,注意观察:复表皮、气孔窝等旱生特征。

思考:与上面几种叶比较有何不同? 哪些结构表现了植物对阳地旱生环境的适应?

本实验可任取一种双子叶植物的叶片,如女贞的叶片观察,如图 5.41 所示,作徒手横切,制成临时装片观察,此方法是:先将胡萝卜或马铃薯块茎切成长方形小块,再在长方形小块横切面的中央纵切一个切缝,取叶片中间部位近主脉的一段,夹入切缝中。然后用左手夹住材料,右手捏紧刀片拉切,将切好的薄片放入盛有清水的培养皿中,选择最薄的薄片制成临时装片,置显微镜下,观察叶的解剖结构,并注意其自然色彩如何?

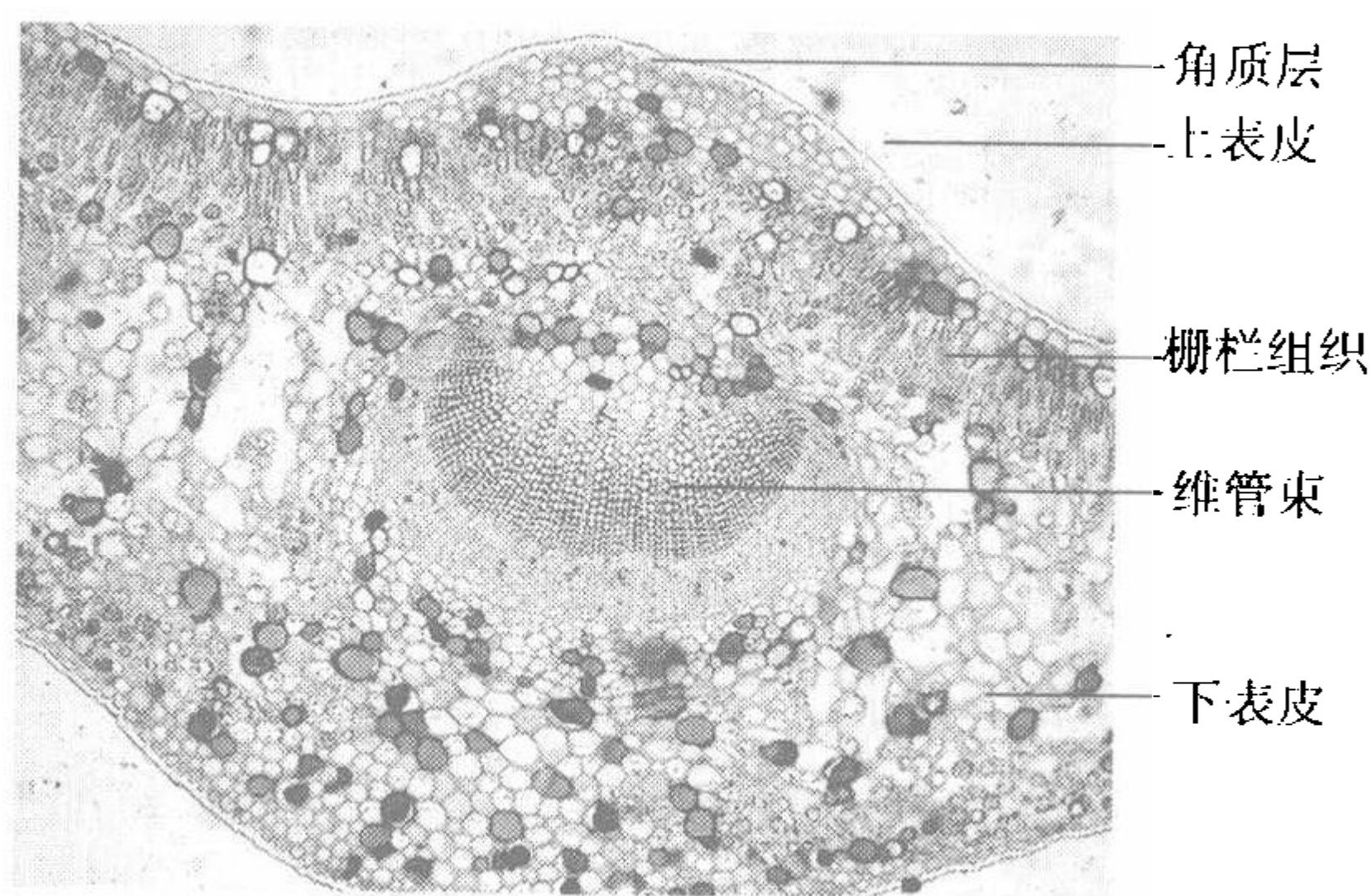


图 5.41 女贞叶片中脉横切面

4) 裸子植物叶解剖结构的观察

取松针叶横切永久制片,置显微镜下观察。

①表皮 表皮细胞排列紧密,形小,呈砖状,细胞壁厚,细胞腔小,外壁上为厚的角质层覆盖。表皮上的气孔明显下陷,注意此保卫细胞有何特征?

②下皮层 表皮下可见一至数层排列紧密的厚壁细胞组成的机械组织,即为下皮层。

③叶肉 下皮层以内是叶肉,叶肉细胞显著特征是细胞壁具有很多不规则的皱褶,粒状叶绿体沿细胞壁边缘排列。在叶肉中还可以明显地看到由一层分泌细胞围成的树脂道。

④内皮层 叶肉最里一层细胞,排列整齐而紧密,注意细胞径向壁上能否看到凯氏带?

⑤传输组织 内皮层和维管束之间有几层排列紧密的细胞,即为传输组织。传输组织由传输管胞和传输薄壁细胞所组成。

⑥维管束 在传输组织以内,居叶的中央,有两个维管束并列而存,维管束木质部位于近轴面,由管胞和薄壁细胞径向相间排列而成;韧皮部位于远轴面,由筛胞和韧皮细胞所组成。两个维管束之间为一团薄壁细胞。

5) 观察植物的各种变态器官

①贮藏根:通常草本植物才有贮藏根,分为两类,如图 5.42 所示。

肉质直根(肥大直根):萝卜、胡萝卜、甜菜。由主根肥厚而来,一株一个。

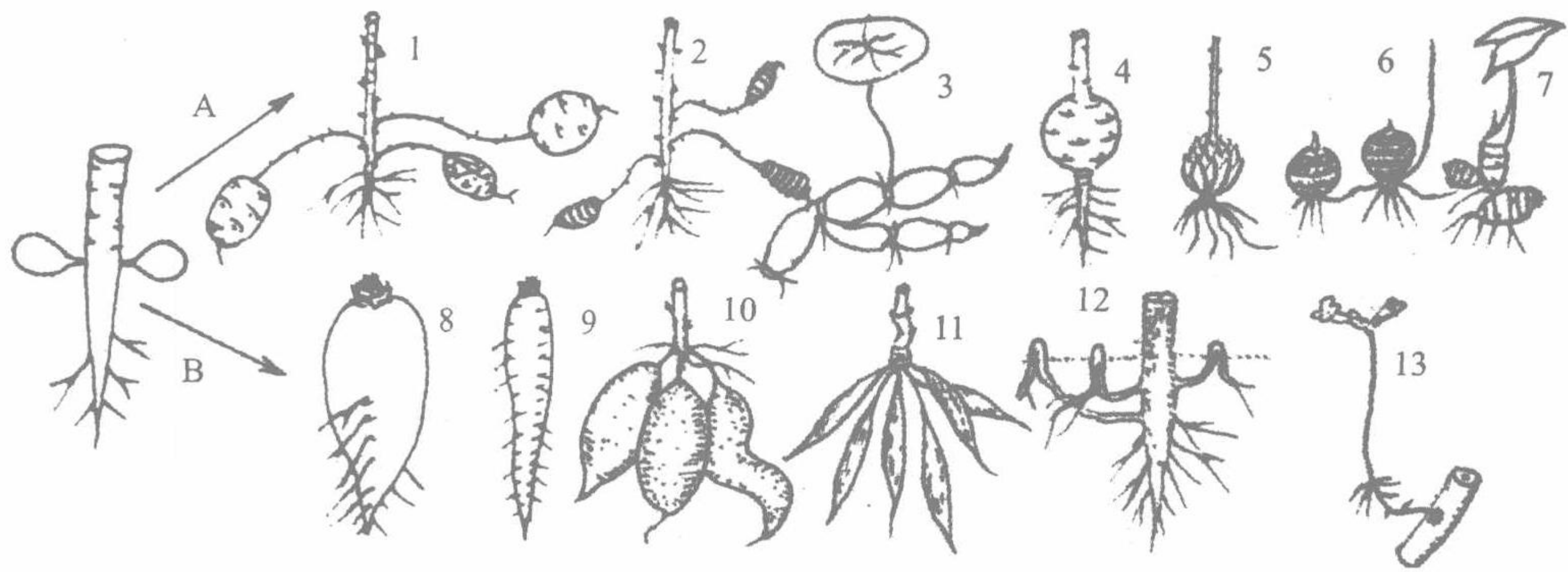


图 5.42 地下茎和根的变态

A. 地下茎变态来自幼苗的子叶以上部分:1. 马铃薯(*Solanum*)的块茎 2. 螺丝菜(*Stachys*)的块茎 3. 荷(*Nelumbo*)的根状茎 4. 甘蓝(*Brassica*)的球茎 5. 百合(*Lilium*)的鳞茎 6. 荸荠(*Eleocharis*)的球茎 7. 芋(*Colocasia*)的块茎
B. 根变态来自幼苗的子叶以下部分:8. 萝卜(*Raphanus*)的肥大直根 9. 胡萝卜(*Daucus*)的圆锥根 10. 甘薯(*Ipomoea*)的块根 11. 大丽菊(*Dahlia*)的纺锤形根 12. 池杉(*Taxodium*)的呼吸根 13. 野菰(*Aeginetia*)的寄生根

块根:红薯、天门冬、大丽菊等,由侧根或不定根肥厚而来,一株多个。

支柱根:玉米、榕树(独树成林)。

气根:附生植物、榕树。

攀缘根:爬山虎、常春藤。

寄生根:菟丝子。

② 茎的变态,如图 5.43 所示。

地下茎的(变态)主要有以下类型

块茎:地下茎侧枝的顶端节间缩短、肉质膨大而成,有顶芽和侧芽,马铃薯、菊芋、花叶芋等。

根状茎:有顶芽,节和节间明显,节上有腋芽,不断分枝,肥厚与否。竹子、姜、藕、芭蕉芋。

球茎:地下主茎膨大而成,节和节间明显,慈菇、荸荠、芋头、魔芋。

鳞茎:由鳞叶(肥厚变态的叶)生于鳞茎盘(缩短的变态茎)构成,即,肉质的部分是鳞叶,不是茎。蒜、葱、百合。

地上茎的变态

茎刺:由枝变态而成,位于叶腋,有时刺还会分枝或长叶,有维管束,不易分离。柑橘、皂荚、山楂、川梨、火棘。

茎卷须:由枝变态而成,位于叶腋,葡萄(葡萄科)、南瓜(葫芦科)、西番莲。

叶状茎:真正的叶常常退化,枝扁化、绿色,代替叶行光合作用。假叶树、天门冬、文竹、石刁柏、竹节蓼。

此外还有——珠芽(零余子):生于叶腋或花序中的变态枝条,其节间缩短,肉质肥厚,块茎状或鳞茎状,其上有芽,落地后能进行营养繁殖,有薯蓣、落葵、大蒜等。

③ 叶的变态,如图 5.43 所示。

苞叶(苞片):与花和花序有关,叶子花,一品红等。

叶刺:叶变态成,生于节上、枝或腋芽的下部,有维管束,不易分离。刺槐、三颗针、仙人掌。

叶卷须:常常是叶片或托叶变态而成,豌豆、拔契。

叶状柄:叶片退化,叶柄扁化、叶片状,行光合作用,与耐旱有关,台湾相思、大叶相思、绒毛



图 5.43 叶和地上茎的变态

- A. 地上茎变态来自芽: 1. 皂荚(*Gleditsia*)的枝刺 2. 薯蓣(*Disocorea*)的珠芽 3. 葡萄(*Vitis*)的枝卷须 4. 假叶树(*Ruscus*)的叶状枝 5. 山楂(*Crataegus*)的枝刺
- B. 叶变态: 6. 枣(*Zizyphus*)的托叶刺 7. 菝葜(*Smilax*)的托叶卷须 8. 猪笼草(*Nepenthes*)的捕虫叶 9. 金合欢(*Acacia*)的叶状柄 10. 豌豆(*Pisum*)的叶卷须 11. 小檗(*Berberis*)的叶刺

相思。

捕虫叶:猪笼草、茅膏菜。

此外,变态叶还有——芽鳞:樟树、杜鹃花。

6) 刺的类型

从来源上看,植物的刺有三种类型,即皮刺、叶刺和枝刺(茎刺)。

皮刺:由茎、叶表皮、皮层突起变尖而成,数量多,无维管束,易分离,位置不固定,如花椒、蔷薇、玫瑰、月季、悬钩子等。

叶刺:由叶变态而来,其位置相当于叶片或托叶的位置,如三棵针(小檗)、洋槐、仙人掌等。

枝刺(茎刺):由枝变态而来,其位置相当于枝的位置。有的枝刺能够分枝,有的还会生叶,可以与叶刺相区别。

(4) 作业

1) 绘一段通过主脉的棉花叶片横切面的结构图。要求画出角质层、表皮、气孔、栅栏组织、海绵组织、叶脉(侧脉)的维管束鞘、木质部、韧皮部的位置和自身特征。

2) 绘一段玉米叶片横切面的结构图。特别注意与双子叶植物叶的不同:上表皮上的泡状细胞、等面叶、叶肉细胞壁内折叠,气腔等。

3) 绘一段夹竹桃叶片横切面的结构图。特别注意复表皮、气孔窝的特点。

以上的图,都要求画出角质层、表皮、气孔、叶脉(侧脉)的维管束鞘、木质部、韧皮部的位置和自身特征。

4) 回答:竹叶、松叶、夹竹桃叶的哪些结构与耐旱性有关?

5) 列表表示所观察的各植物的变态器官名称、特点及功能。

材料名称	变态器官类型	具体来源和主要形态特征

6)对照实物,说明如何区分茎卷须和叶卷须?对照实物,说明如何区分枝刺、叶刺和皮刺?

5.10 花的组成、花药和子房的结构及胚的发育

(1)实验目的

- 1)了解被子植物花的组成——花托、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊。
- 2)了解花药和花粉粒的结构。
- 3)了解子房和胚珠的结构。
- 4)观察了解双子叶植物胚的发育过程。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:新鲜的、典型的被子植物的花,如油菜、梨花、吊钟花等;新鲜(或浸制)的百合或凤尾兰花等。

2)永久制片:幼期百合花药横切永久制片,成熟期百合或烟草花药横切永久制片,百合子房横切(示胚珠结构)永久制片,烟草子房横切永久制片,荠菜子房纵切(示幼胚发育)永久制片,荠菜子房纵切(示成熟胚)永久制片,小麦子房纵切(示幼胚发育)永久制片,小麦子房纵切(示成熟胚)永久制片。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、放大镜、镊子、解剖针、刀片等等。

(3)实验内容和方法

本实验最好能创造条件,使学生通过对较多新鲜花朵和花序的观察,以求达到较好的效果。但有时做此实验时正处于冬季,因此实验前必须将所需要的代表性的植物花和花序,在初开时及时采摘,浸泡于5%福尔马林中备用。

1)花基本组成部分的观察

①桃花的观察 取备好的桃花一朵,用镊子由外向内剥离,观察其组成。

花柄 花下面所生的短柄,是花与茎相连的中间部分。

花托 花柄顶端凹陷成杯状的部分(实际是花筒),花的其它部分都着生在花筒的边缘上。

花萼 着生在杯状花托边缘的最外层,由五个绿色叶片状萼片组成,离生。

花冠 花萼里面一层,由五片粉红色花瓣组成的离生花冠。

雄蕊 雄蕊在花托边缘作轮状排列,数目多,不定数,每一雄蕊由花丝和花药两部分组成。花丝细长,花药呈囊状。

雌蕊 雌蕊着生于杯状花筒底部的花托上,是由一个心皮组成的单雌蕊,顶端稍膨大的部分为柱头;基部膨大部分为子房;柱头和子房之间的细长部分为花柱。

观察雌蕊时,分析它属于何种子房位置?用刀片将子房纵切为二,观察桃花胚珠着生位置,分析它属于何种胎座?

根据观察结果写出桃花花程式。

②扁豆花(或蚕豆、豌豆、洋槐花)的观察 取扁豆花,用镊子从外向内剥离,观察其组成。

花萼 绿色、基部合生、呈钟状,上部有五个裂片。

花冠 白色或淡紫色,为两侧对称的蝶形花冠。它由5片形状不同的花瓣组成,最外面的一个大瓣为旗瓣,近于扁圆形;其内为两个侧生的翼瓣,呈宽卵形,基部具爪;最里面的两个花瓣合生成半圆形的龙骨瓣。

雄蕊 位于龙骨瓣里面,呈弯曲状,共10枚,其中1枚离生,9枚下部联合成筒状,为二体

雄蕊。

雌蕊 被包围在 9 枚联合雄蕊筒状结构之内,雌蕊偏扁,顶端具羽毛状柱头。注意观察子房位置,去掉花冠、雄蕊,细心解剖子房,观察它是由几个心皮组成,几室,胚珠数目和胎座类型,并写出扁豆花花程式。

③小麦花的观察 小麦花是由雄蕊、雌蕊和浆片组成,小麦小花是由花和稃片组成。

取小麦的一个小穗解剖观察,可见小穗基部有两片颖片,居下位的为外颖,居上位的为内颖,用镊子从小穗轴上摘取小花,观察小穗是由几朵小花组成的?取基部正常发育的一朵小花,由外向内剥离小花的各部分,然后用放大镜观察小花的结构。

稃片 小麦小花外面有 2 片稃片,最外面的一片为外稃,脉明显,有的小麦品种,外稃中脉处长成芒,外稃为花基部的苞片,里面一片为内稃,薄膜状,船形有两条明显的叶脉。

浆片 外稃里面有两个小形囊状突起,即为浆片。注意它相当于花组成中的哪一部分结构?

雄蕊 3 枚,花丝细长,花药较大。

雌蕊 1 枚由 2 个心皮合生而成,柱头二裂,呈羽毛状,花柱短而不明显,子房上位,一室。取水稻花观察,并将观察结果写出水稻花程式。

2) 花药结构的观察

①造孢组织时期 取幼期百合花横切永久制片,置低倍镜下观察,可见花药的轮廓似蝴蝶形状,整个花药分为左右两部分,其中间由药隔相连,在药隔处可看到自花丝通入的维管束。药隔两侧各有两个花粉囊。看清花药轮廓后,转换高倍镜,再仔细观察一个花粉囊的结构,如图 5.44 所示,由外向内可见:

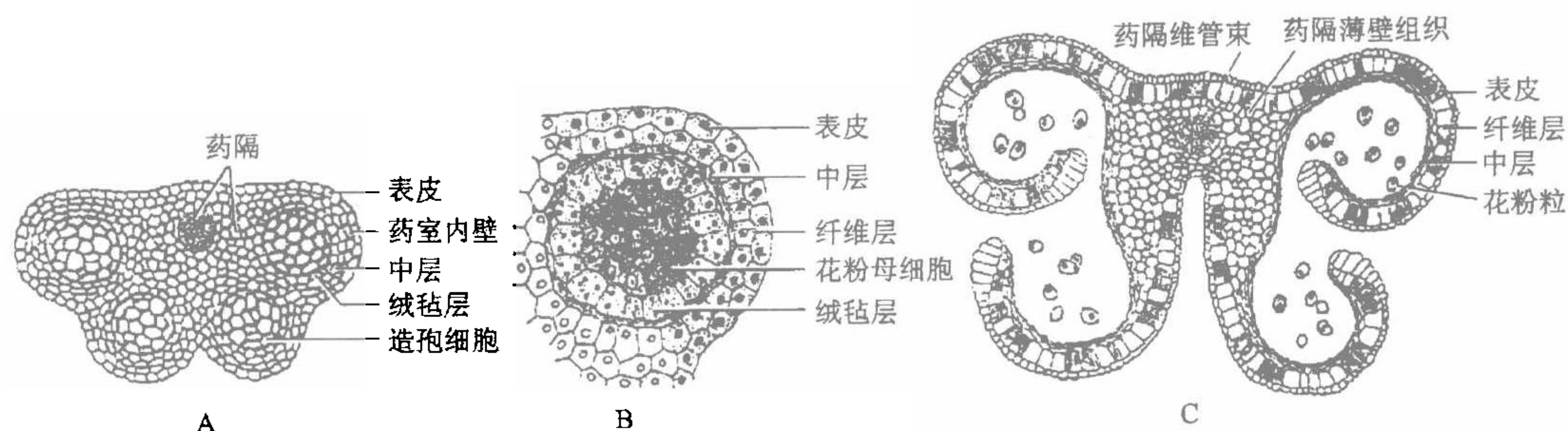


图 5.44 花药的发育和结构

A. 未成熟花药 B. 一个花粉囊放大图 C. 成熟花药结构及花粉粒

表皮 为最外一层细胞,细胞较小,具角质层有保护功能。

药室内壁(纤维层) 一层近于方形的较大的细胞,径向壁和内切向壁尚未增厚,壁内含有粉粒。

中层 1~3 层较小的扁平细胞。

绒毡层 是药壁的最内一层,由径向伸长的柱状细胞组成,这层细胞核较大,质浓,排列紧密。

绒毡层以内的药室中有许多造孢细胞,其细胞呈多角形,核大,质浓,排列紧密,有时可以见到正在进行有丝分裂的细胞。

②成熟花粉粒形成时期 取成熟百合花横切永久制片,置低倍镜下观察,可见表皮已萎缩,药室内壁的细胞径向壁和内切向壁上形成木质化加厚条纹,此时称纤维层,在制片中常被

染成红色；中层和绒毡层细胞均破坏消失；两个花粉囊的间隔已不存在，二室相互沟通，花粉粒已发育成熟。选择一个完整的花粉粒，在高倍镜下观察，注意所见到的花粉粒呈什么形状？有几层壁？是否见到大小两个核，并考虑它们各有什么功能？

本实验也可以取其它植物近似成熟但尚未开裂的花药，作徒手横切，制成临时装片，置显微镜下观察。

3) 子房与胚珠结构的观察

取百合子房横切(示胚珠结构)永久制片，置低倍镜下观察，如图 5.45 所示，可见百合子房由三个心皮联合构成，子房 3 室，每两个心皮边缘联合向中央延伸形成中轴，胚珠着生在中轴上，在整个子房中，共有胚珠六行，在横切面上可见每个室内有 2 个倒生的胚珠着生在中央上，称中央胎座。转换高倍镜观察子房壁的结构，可见子房壁的内外均有表皮，两层表皮之间为圆球形薄壁细胞组成的薄壁组织。

再转换低倍镜，辨认背缝线、腹缝线、隔膜、中轴和子房室，然后选择一个通过胚珠正中的切面，用高倍镜仔细观察胚珠的结构，如图 5.46 所示。

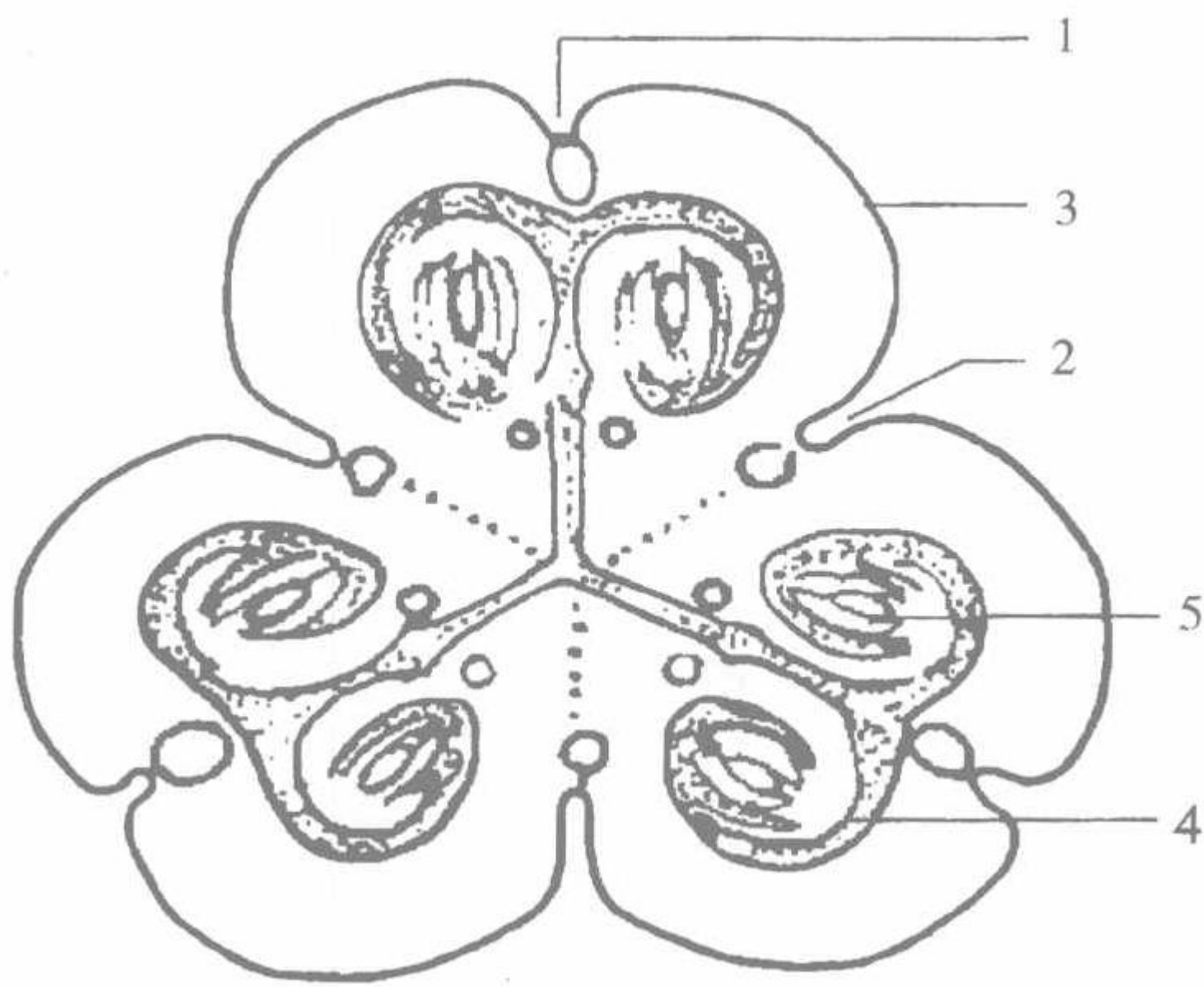


图 5.45 百合子房横切图

1. 背缝线 2. 腹缝线 3. 子房壁 4. 子房室 5. 胚珠

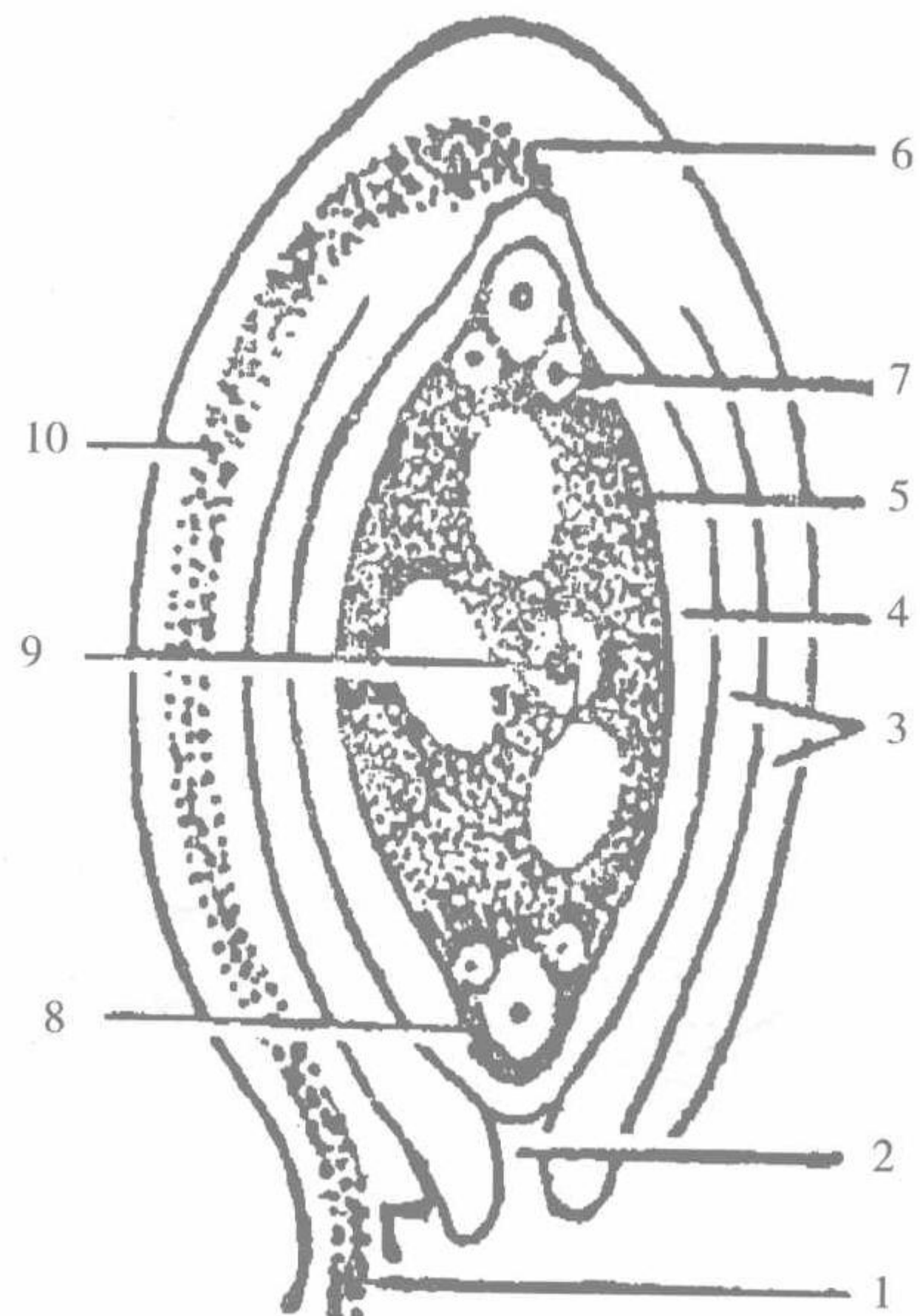


图 5.46 胚珠结构

1. 珠柄 2. 珠孔 3. 珠被 4. 珠心 5. 胚囊 6. 合点
7. 反足细胞 8. 卵细胞及助细胞 9. 极核细胞 10. 珠脊

①珠柄 在心皮边缘所组成的中轴上，是胚珠与胎座相连接的部分。

②珠被 胚珠最外面的两层薄壁细胞，外层为外珠被，内层为内珠被。两层珠被延伸生长到胚珠的顶端并不联合，留有一孔，即为珠孔。

③珠心 胚珠中央部分为珠心，包在珠被里面。

④合点 珠心、珠被和珠柄相联合的部分。

⑤胚囊 珠心中间有一囊状结构，即为胚囊。结合你所观察材料的胚囊，试考虑此胚囊处于胚囊发育的什么时期？

本实验也可用新鲜(或浸制)的百合花或凤尾兰花，作徒手横切，制成临时装片观察。

4) 荠菜胚发育的观察(如图 5.47 所示)

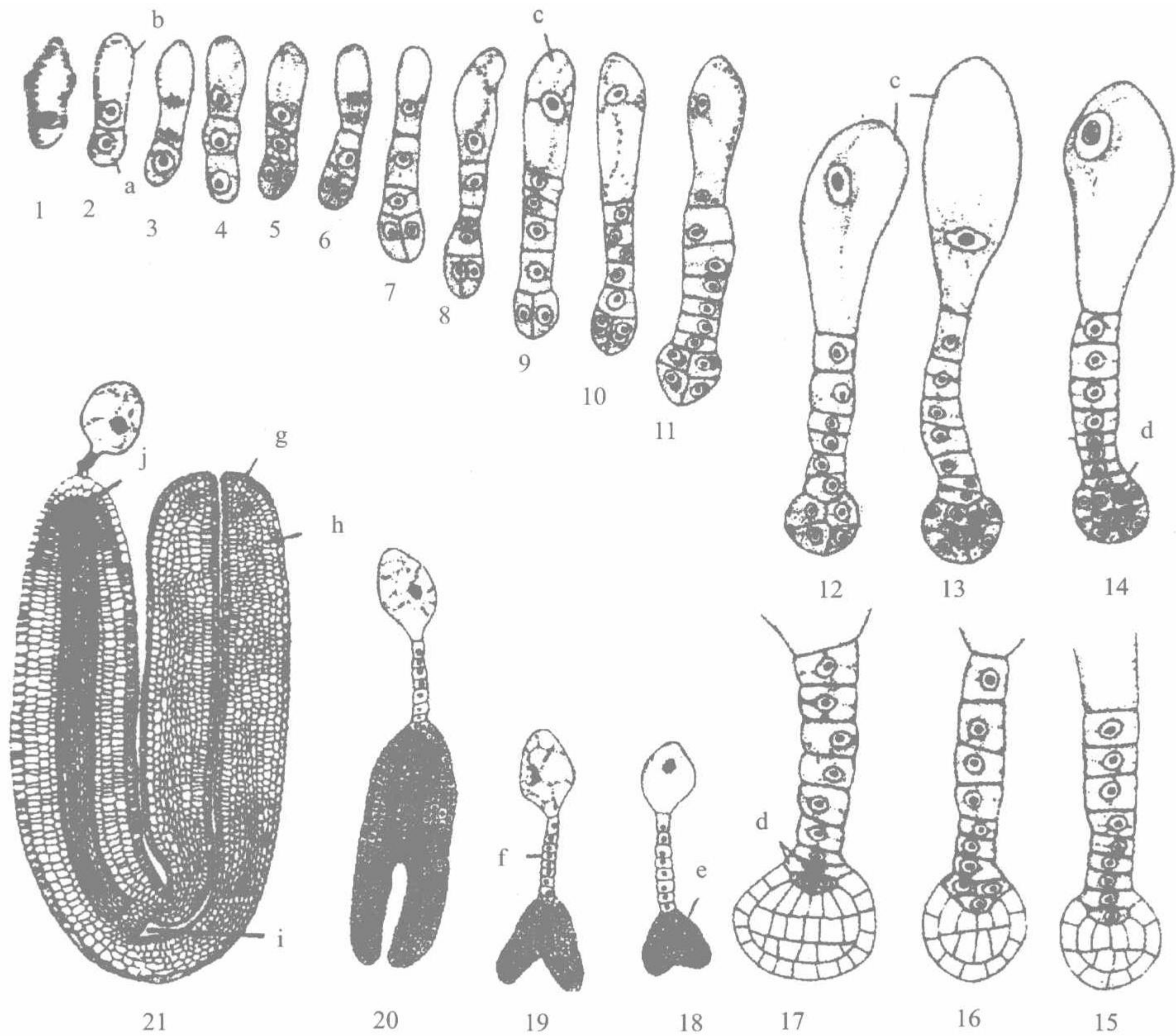


图 5.47 芥菜胚的发育过程(引自 A. Fahn, 1982)

a. 顶细胞 b. 基细胞 c. 胚柄基细胞 d. 胚根原 e. 鱼雷胚 f. 胚柄 g. 原表皮 h. 子叶 i. 胚芽 j. 根端

①芥菜幼胚 取芥菜子房纵切(示幼胚发育)永久制片,置低倍镜下,挑选其中比较完整并接近通过中央部位的胚珠纵切面,作进一步观察,注意辨认胚珠的各结构的部位,特别要注意区分珠孔和合点端。然后转换高倍镜,仔细观察这一选好的胚珠切面,可见到弯生胚珠的胚囊内合子已发育成幼小的胚胎,在紧挨珠孔之内方,有一个大型的细胞,它与一系列细胞相连,共同组成柄状结构,即为原胚或分化胚(心形胚时期)。

②芥菜成熟胚 取芥菜子房纵切(示成熟胚)永久制片,置显微镜下观察,可见芥菜胚呈弯形,两片肥大的子叶位于远珠孔的一端,夹在两片子叶之间的小突起,即为胚芽,与两片子叶相连成为胚轴。胚轴以下为胚根,此时,珠被发育为种皮,整个胚珠形成了种子。

(4)作业

1)认真观察花的组成,完成下表。

花观测记录表

材料名称	花萼数目 离生/合生	花瓣数目 离生/合生	雄蕊数目	柱头数目	花柱数目	子房的 位置类型	子房室数	每室胚珠数

2)绘花药的横切面图,注明花药的发育处于何种阶段?并说明花粉粒的形成过程。

3)绘子房横切面简图,标明心皮、背缝线、腹缝线、子房室、胚珠、珠被(外珠被、内珠被)、珠

孔、珠心或胚囊等结构,说明心皮的数目、子房室的数目、每室的胚珠数目,并说明胚囊的形成过程。

5.11 花序及果实类型的观察

(1) 实验目的

- 1) 了解各种花序类型。
- 2) 认识果实的类型及特征。

(2) 实验材料和用具

1) 新鲜材料:取下列科中常见植物的带花和花序的枝条如蓼科、石竹科、毛茛科、十字花科、豆科(3个亚科)、锦葵科、柳叶菜科、龙牛儿苗科(天竺葵)、唇形科、菊科(2个亚科)、百合科等。

新鲜或保存的各种类型的果实,如西红柿、桃子、枣(青枣)、苹果(梨)、火棘、柑桔、黄瓜、蚕豆(豌豆、菜豆等)、板栗(麻栎或栓皮栎等)、向日葵、荞、玉米(小麦)、银桦、金丝桃、蓖麻、曼陀罗、蜀葵、八角、毛茛(或茴茴蒜)、无花果、桑葚、菠萝等。

2) 永久制片:无。

3) 实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、镊子、解剖针、解剖镜、放大镜、刀片等。

(3) 观察内容及方法

1) 花序观察:对照教材和实验指导书的附录,认真观察和判断各科植物的花序类型。

花序类型的观察

① 提供以下各种植物花序(无限花序),指导学生边观察边分析,边填写下列表格。

花序观察记录表

植物名称	花序主要特点	花序类型
油菜、荠菜、白菜		
车前		
苹果、梨		
大葱、韭菜		
柳、杨、胡桃		
向日葵、菊、蒲公英		
玉米雌花序、天南星		
无花果		
玉米雄花序、水稻		
小麦、黑麦		
胡萝卜、芹菜		
花楸、绣线菊		

② 提供下列各种植物花序(有限花序),指导学生边观察边分析,边填写下列表格。

特定花序观察记录表

植物名称	花序主要特点	花序类型
附地菜、勿忘草		
唐菖蒲、委陵菜		
石竹、大叶黄杨		
大戟、狼毒		

2)果实类型的观察

实验前必须将所需要的代表性植物果实,在成熟时,及时采摘保存,是肉果可浸泡于5%福尔马林中备用。

①真果与假果

真果 取一桃的果实(或杏的果实),将其纵剖,观察桃的果实的纵剖面,与银杏的种子相区分,如图5.48所示,最外层膜质部分为外果皮,其内肉质肥厚部分为中果皮,是食用部分,中果皮里面是坚硬的果核,核的硬壳即为内果皮,这三层果皮都由子房壁发育而来,敲开内果皮,可见一颗种子,种子外面被有一层膜质的种皮。桃子由上位子房发育而成,外形的凹槽是心皮的背缝线,说明其子房是单心皮类型。外果皮薄,厚厚的“桃肉”是中果皮,由许多薄壁细胞组成。坚硬的桃核是内果皮,由石细胞构成。将桃核仔细打开,注意它的胎座类型。

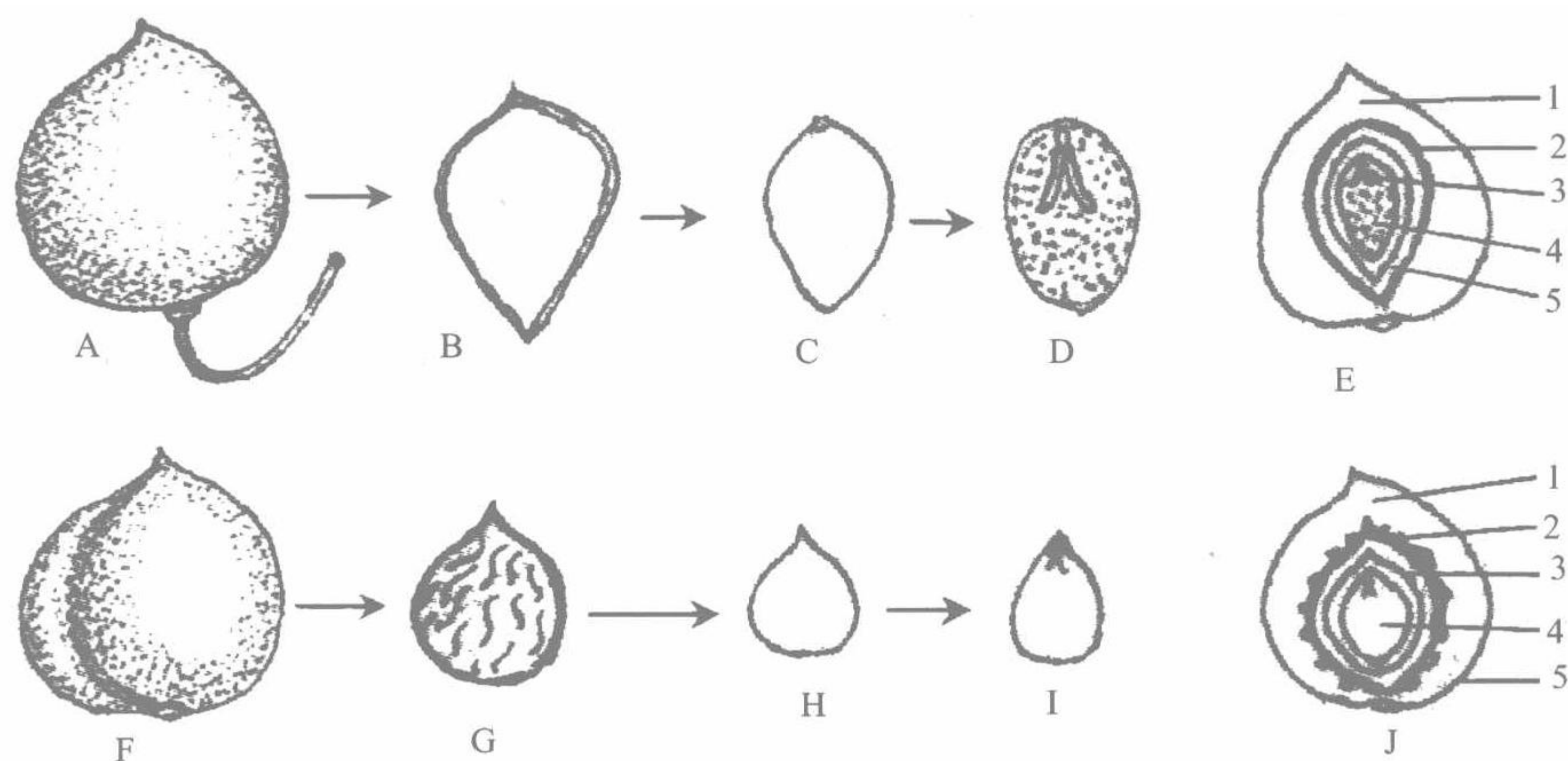


图 5.48 果实与种子的比较

A~E. 银杏(种子为裸子植物):A. 种子外形,具肉质外种皮 B. 具坚硬中种皮的种子,俗称白果 C. 具膜质内种皮的种子

D. 胚乳内含1枚胚 E. 银杏种子纵切(1. 外种皮 2. 中种皮 3. 胚 4. 胚乳 5. 内种皮)

F~J. 杏(果实为被子植物):F. 果实外形 G. 具坚硬内果皮的果实 H. 种子俗称杏仁 I. 胚 J. 杏果实纵切(1. 中果皮

2. 内果皮 3. 种皮 4. 胚 5. 外果皮)

假果 取一苹果(或梨),观察苹果果柄相反的一端有宿存的花萼,苹果是下位子房,子房壁和花筒合生,用刀片将苹果横剖,可见横剖面中央有五个心皮,心皮内含有种子,心皮的壁部(即子房壁)分为三层,内果皮有木质的厚壁细胞所组成,纸质或革质,比较清楚明显;中果皮和外果皮之间界限不明显,均肉质化。近子房外缘为很厚的肉质花筒部分,是食用部分。通常花筒中有萼片及花瓣维管束10枚作环状排列,注意假果—苹果与真果—桃子有何不同?

②单果、聚合果和聚花果

单果的结构 一朵花中如果只有一枚雌蕊,以后只形成一个果实的称为单果,这种单果可以由一个心皮形成,也可以由2至多数心皮而成。如桃或苹果的果实,他们的结构上述已解剖观察过。

聚合果的结构 在一朵花中有许多离生的雌蕊发育形成的果实,每一个雌蕊形成一个小单果,聚合在同一个花托上,称为聚合果。取悬钩子、草莓和八角茴香果实,作解剖并观察比较:悬钩子每一小单果为核果,聚合在一起称聚合核果;草莓为聚合瘦果;八角茴香为聚合果。注意上述各聚合的小单果在花托上着生的情况。

聚花果的结构 聚花果是由多数花朵形成的果实。取桑椹、菠萝和无花果果实作纵剖观

察比较:桑椹各花子房形成一个小坚果,包在肥厚多汁的花萼中,食用部分为花萼;菠萝整个花序形成果实,花着生在花轴上,花不孕,食用部分除肉质化的花被和子房外,还有花序轴;无花果的果实是由许多小坚果包藏在肉质化凹陷的花序轴内,食用部分为肉质化的花序轴。

取下列植物果实(新鲜的、浸制或干果标本),分别解剖观察,并根据教材的内容,分析它们的坚果特征,填写附表。

番茄(或茄、柿、葡萄)、黄瓜(或南瓜、冬瓜、西瓜)、桔子(或柑、柠檬)、杏(或桃、李)、梨或苹果。大豆(或豌豆、花生、皂荚)、八角茴香(或木兰、梧桐)、油菜或白菜、棉花(或百合、罌粟)、向日葵或荞麦、小麦(或玉米、水稻)、榆(或枫杨、臭椿)、橡子(或板栗、榛)、胡萝卜或芹菜;草莓或芍药、无花果等植物果实。

几种植物果实解剖观察记录表

果实类型		植物名称	主要特征	食用部分	
单果	肉果	浆果			
		瓠果			
		柑果			
		核果			
		梨果			
	干果	裂果	荚果		
			蓇葖果		
			蒴果		
			角果		
		闭果	瘦果		
			坚果		
			颖果		
			翅果		
			分果		
聚合果					
聚花果					

指出食用果实的食用部分属于果实哪种结构。

(4)作业

- 1)总结有限花序和无限花序的类型和特点。
- 2)列表表示所观察的植物的果实类型,及其结构特点。

观察植物果实记录表

材料名称	果实类型	子房上位/ 周围/下位	外、中、内果皮及其他主要特点	胎座类型

附表 5.1: 花序类型检索表

1. 花序轴可继续向上生长,下部花或边缘花先开…………… 无限花序
2. 花序轴长,花由基部向顶端开放
3. 花序轴不分枝
4. 有花柄
5. 各花花柄基本等长…………… 总状花序
5. 下面的花柄较长,上面的花柄明显变短…………… 伞房花序
4. 无花柄
6. 花序轴直立
7. 花序轴肉质化、肥厚…………… 肉穗花序
7. 花序轴非肉质化、纤细…………… 穗状花序
6. 花序轴软而下垂…………… 柔荑花序
3. 花序轴分枝
8. 花序轴总状花序式分支
9. 花序轴的末级分枝也为总状花序式分支…………… 圆锥花序(复总状花序)
9. 花序轴的末级分枝穗状花序式分支…………… 复穗状花序
8. 花序轴伞形花序式分枝,每个分枝自成一个伞形花序…………… 复伞形花序
2. 花序轴不伸长
10. 由一朵雌花和外围的若干朵只有 1 个雄蕊的雄花构成…………… 大戟花序(鸟巢花序)
10. 花序不如上述特化,花轴上的花由外向内开放
11. 花序轴不肉质化,各花从花序轴顶端发出,各花花柄等长…………… 伞形花序
11. 花序轴肉质化或否,花无柄
12. 花轴顶端膨大呈头状或扁平…………… 头状花序
12. 花轴顶端膨大,中央部分下陷呈囊状…………… 陷头花序
1. 花轴不能继续生长,顶端花先开放…………… 有限花序
13. 花轴顶芽发育成花后,在它下面只有一个侧芽相继发育成花…………… 单歧聚伞花序
14. 花轴顶端发育成花后,其下面侧芽左右交互形成花…………… 蝎尾状聚伞花序
14. 花轴顶端发育成花后,其下面的一侧发育成花…………… 螺状花序
13. 花轴顶芽发育成花后,其下面同时再出生两朵顶生花…………… 二歧聚伞花序
13. 花轴顶芽发育成花后,在它下面发生几个侧枝,其顶发育成花…………… 多歧聚伞花序

附表 5.2: 果实类型检索表

1. 由一朵花的单个子房,即单雌蕊或合生雌蕊形成的果实…………… 单果
2. 成熟时果皮肉质…………… 肉果
3. 由上位子房形成的果实…………… 真果
4. 外果皮薄,中果皮和内果皮肉质,内含多数种子…………… 浆果
4. 外果皮薄,中果皮疏松,内果皮革质且分为多室、腺毛常发达…………… 柑果(柑橘类)
4. 外果皮薄,中果皮肉质,内果皮坚硬…………… 核果(桃子)
3. 由下位子房,即花托凹陷、包围子房、与子房壁愈合后形成的果实…………… 假果

- 5. 花托肉质、子房壁纸质,中轴胎座 梨果
- 5. 花托与子房壁不能区分、均肉质,侧膜胎座 瓠果(瓜类)
- 2. 成熟时果皮干燥 干果
- 6. 成熟时果实开裂 裂果
- 7. 果实仅由一个心皮构成
- 8. 果实成熟时沿背缝线和腹缝线两侧开裂 荚果(蚕豆)
- 8. 果实成熟时沿一条缝线开裂 骨突果(玉兰)
- 7. 果实由两个或多个心皮构成
- 8. 两个心皮,成熟时沿两侧开裂,假隔膜缩存 角果(油菜)
- 8. 通常多个心皮,成熟时多侧或多孔开裂 蒴果(金丝桃、罂粟等)
- 6. 成熟时果实不开 闭果
- 9. 果皮有翅状、膜状突起..... 翅果(槭树)
- 9. 果实无翅状、膜状突起
- 10. 种皮与果皮全部愈合不能分开,1室1种子 颖果(禾本科)
- 10. 种皮与果皮不愈合,能分开
- 11. 两个或多个心皮,多室,未成熟时联合,成熟时相互分开
- 12. 两个心皮,两室,成熟时“个字形”分开..... 双悬果(伞形科)
- 12. 多个心皮,多子房室,成熟时分开..... 分果(蜀葵等锦葵科部分种类)
- 11. 心皮成熟时相互不分开
- 13. 由合生心皮的下位子房形成,1室1~2种子,果皮坚硬,常有总苞包围 坚果(板栗)
- 13. 由离生心皮或合生心皮的上位或下位子房形成,1室1种子 瘦果(向日葵)
- 1. 由一朵花的多个离生子房构成的果实(其每个子房是一个单果) 聚合果
- 14. 每个单果的果皮干燥,沿一侧开裂 聚合骨突果
- 14. 每个单果的果皮坚硬、不开裂 聚合瘦果
- 1. 由一个花序形成的整体,花序轴肉质 聚花果(桑椹、无花果、菠萝蜜、菠萝)

5.12 藻类、菌类和地衣的观察

(1) 实验目的

1)通过对蓝藻门、裸藻门、轮藻门、金藻门、绿藻门、红藻门、褐藻门代表种类的实验观察,掌握各门的主要特征及分门的依据。

2)通过对细菌门、真菌门代表种类的实验观察,掌握菌类植物的主要特征。

3)掌握地衣的基本特征,并能识别壳状地衣、叶状地衣和枝状地衣。

(2) 实验材料和用具

1)新鲜材料:颤藻属、念珠藻属、轮藻属、羽纹藻属等植物新鲜材料或浸制标本;衣藻属、水绵属、紫菜属、海带属等植物新鲜材料或浸制标本,根霉属、青霉属等真菌的新鲜材料;各种大型真菌的标本;壳状地衣、叶状地衣、枝状地衣实物标本。

2)永久制片:水绵接合生殖永久装片,海带带片横切片;细菌三型制片;根霉属、酵母菌属、青霉属、曲霉属等真菌的永久装片。

3) 实验用品与试剂: 电视显微镜、显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、解剖针、刀片、培养皿、滤纸、纱布、滴管、 I_2 -KI 溶液, 0.1% 亚甲基蓝, 吸水纸、5% KOH 水溶液。

(3) 实验内容和方法

1) 藻类植物的观察

① 颤藻属 颤藻属广布于水渠, 池塘, 污水沟和湿地等处, 温暖季节常在浅水处形成一层蓝绿色粘滑的膜状物, 或成团漂浮在水面。标本采回后, 置盛有清水的小烧杯或培养皿中, 放在实验室的向阳处, 藻丝可左右摆动并向四周蔓延。实验时, 用镊子取少量藻丝, 制成装片, 在低倍镜下观察。可见颤藻呈蓝绿色, 是由一系列细胞所组成的不分枝的丝状体, 藻丝顶端细胞呈半圆球形。注意观察藻丝滑行和摆动的方式后, 在高倍镜下仔细的观察, 可见在藻丝上有少数特殊的细胞, 两边向内凹进的是死细胞, 两边向外膨大的为隔离盘。并弄清什么叫藻段殖。将光圈缩小, 正反扭转细调焦螺旋, 观察中央质和色素。并用一滴 0.1% 亚甲基蓝水溶液, 染色 1~2 min, 可见中央细胞质染成深蓝色, 可与色素分开。

② 念珠藻属 如图 5.49 所示, 念珠藻属多生于水中、墙壁、岩石或潮湿土地草丛中, 雨后最多。采到胶质球或木耳状胶质片, 用 0.3% 的福尔马林溶液浸泡或晾干保存。实验时若用晾干材料, 需提前 10 min 浸泡在清水中。用镊子撕下一小块, 置于载玻片中央, 加一滴清水, 用镊子将胶质轻轻地压碎, 制成装片, 放在显微镜下观察, 可以见到许多圆珠状细胞联成丝状, 共同埋在胶质中。注意异形胞, 厚壁孢子和营养细胞有什么不同? 并考虑异形胞在念珠藻属的繁殖及其固氮方面的功能。

③ 轮藻属 轮藻属多生于淡水中, 尤以含钙质较多的浅水湖泊、池塘、水沟、泉水等水底较多。轮体下有分枝的假根, 上有直立细长的茎, 主枝。侧枝有明显的节和节间的分化, 节上有轮生的小枝。取新鲜轮藻或浸制标本, 制成水装片。在显微镜下观察卵囊球和精囊球。在枝腋内为卵囊珠生长的位置, 中央有一个大的卵细胞, 5 个长管形细胞螺旋缠绕其外, 上方有 5 个冠细胞。精囊球圆形, 外面有 8 个三角形盾细胞包围, 用铅笔轻压盖片, 使精囊球破裂, 三角形盾细胞内则是棒状的盾细胞, 盾细胞的末端有头细胞和小细胞, 其上生有精囊丝, 精囊丝由多少细胞组成? 每个细胞可以产生几个精子?

④ 羽纹硅藻属 羽纹硅藻属多生于水沟。稻田及雨后积水中, 水底如有黄褐色泥层或水面有黄褐色泡沫中均有大量的硅藻。采集可用浮游生物网捞取。取羽纹硅藻制成装片后置显微镜下观察, 藻体为单细胞, 细胞壁由上下两瓣套和而成, 形似小盒, 壳面观长椭圆形, 两端钝圆, 瓣面具有花纹, 羽状排列, 左右对称, 可前后缓慢运动, 带面观长方形, 可从带面两端中部找到上、下壳套合的界线。

⑤ 无隔藻属 (*Vaucheria*) 无隔藻属淡水、海水均有, 温暖季节常见于水沟、稻田、沟边湿地, 呈绿色绒毛状群丝。用镊子从采回的标本中取回少量材料, 制成水装片, 放在显微镜下观察, 藻体无横隔, 呈丝状分支的管状多核体, 其基部有无色的分支假根; 卵囊和精囊同株, 且多靠近, 卵囊球形, 精囊呈矮管状, 卵囊和精囊基部均有横隔壁。

⑥ 衣藻属 衣藻属属绿藻门, 团藻目, 是能游动的单位细胞藻类的代表, 多生于有机质丰富的池塘, 水坑, 淡水湖等水域, 纯衣藻群能使水成绿色, 采集时在晴天为宜, 用广口瓶从水面上层采绿色水便可得到。用时可在水的上层用吸管取一滴含有衣藻的新鲜材料, 制成水装片, 在显微镜下观察: 卵形单细胞, 前端有两根鞭毛, 能运动即衣藻。如游动过快不易观察, 可用吸水纸从盖玻片一侧适当吸取一点水, 等候静止时便可以看清楚。细胞中有一个杯状载色体, 细胞核位于杯口内的细胞质中, 载色体底部厚。含有淀粉核, 载色体前端有一个红色眼点, 细胞

前端有两根等长鞭毛。如看不清可用 I₂-KI 溶液染色。由于鞭毛吸碘膨胀加粗,可清楚的看到两根鞭毛。想一想它是茸鞭型还是尾鞭型?

⑦水绵属 水绵属属于绿藻门,为淡水池塘水坑沟渠中最常见的一类丝状绿藻。采集时用手指触摸有粘滑感,用镊子采集于广口瓶中,加水。实验时用镊子挑取少许丝状体,制片低倍镜观察,单列细胞组成不分枝丝状体即水绵。每个细胞有一层细胞壁,壁外有一层胶质层,内有一个大液泡及一个核,核周围有细胞质,与细胞壁内侧细胞质之间有原生质丝相连接,有一或数条螺旋带状载色体,其上有多个淀粉核(如图 5.50 所示)。

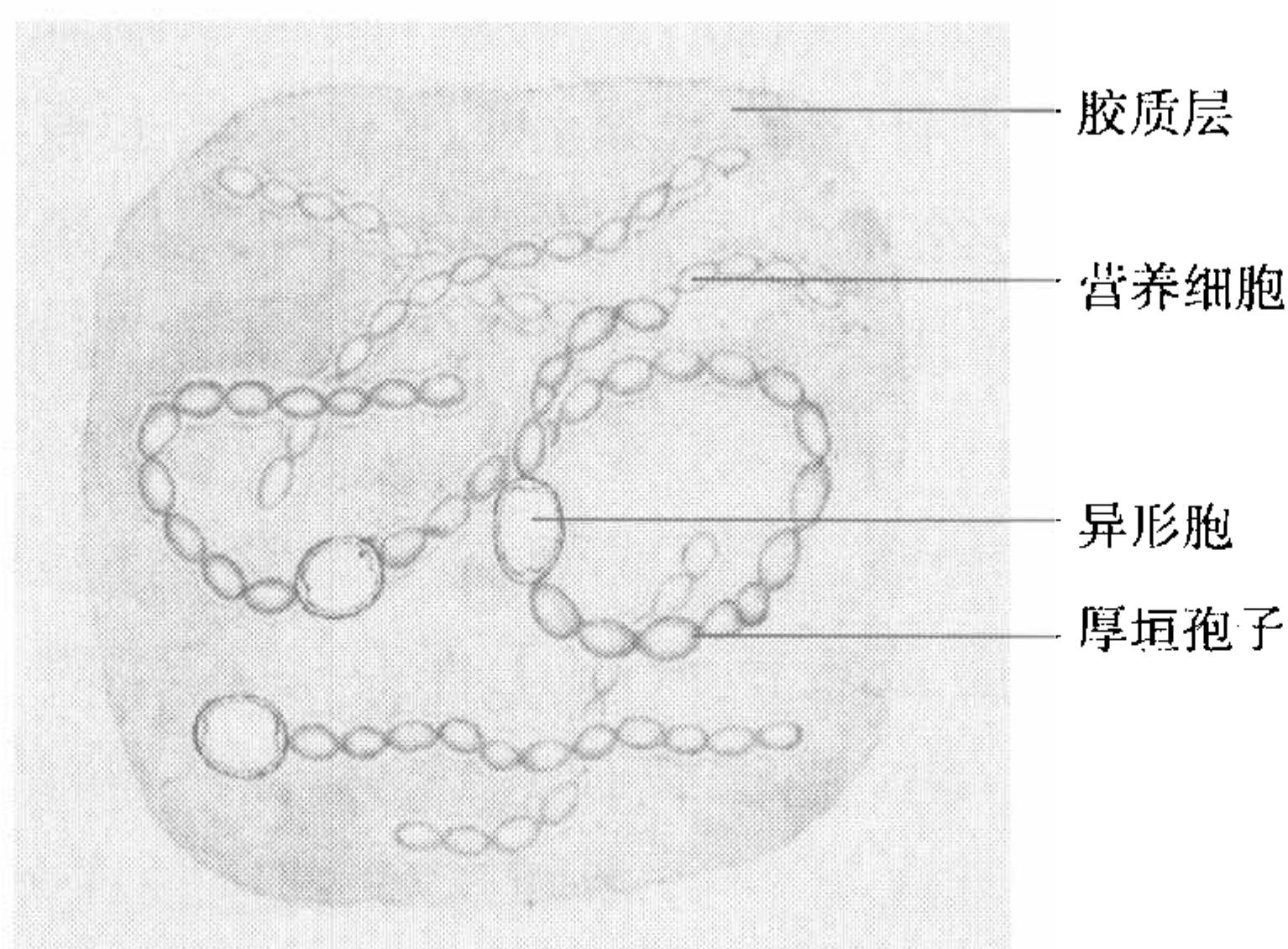


图 5.49 念珠藻形态结构图

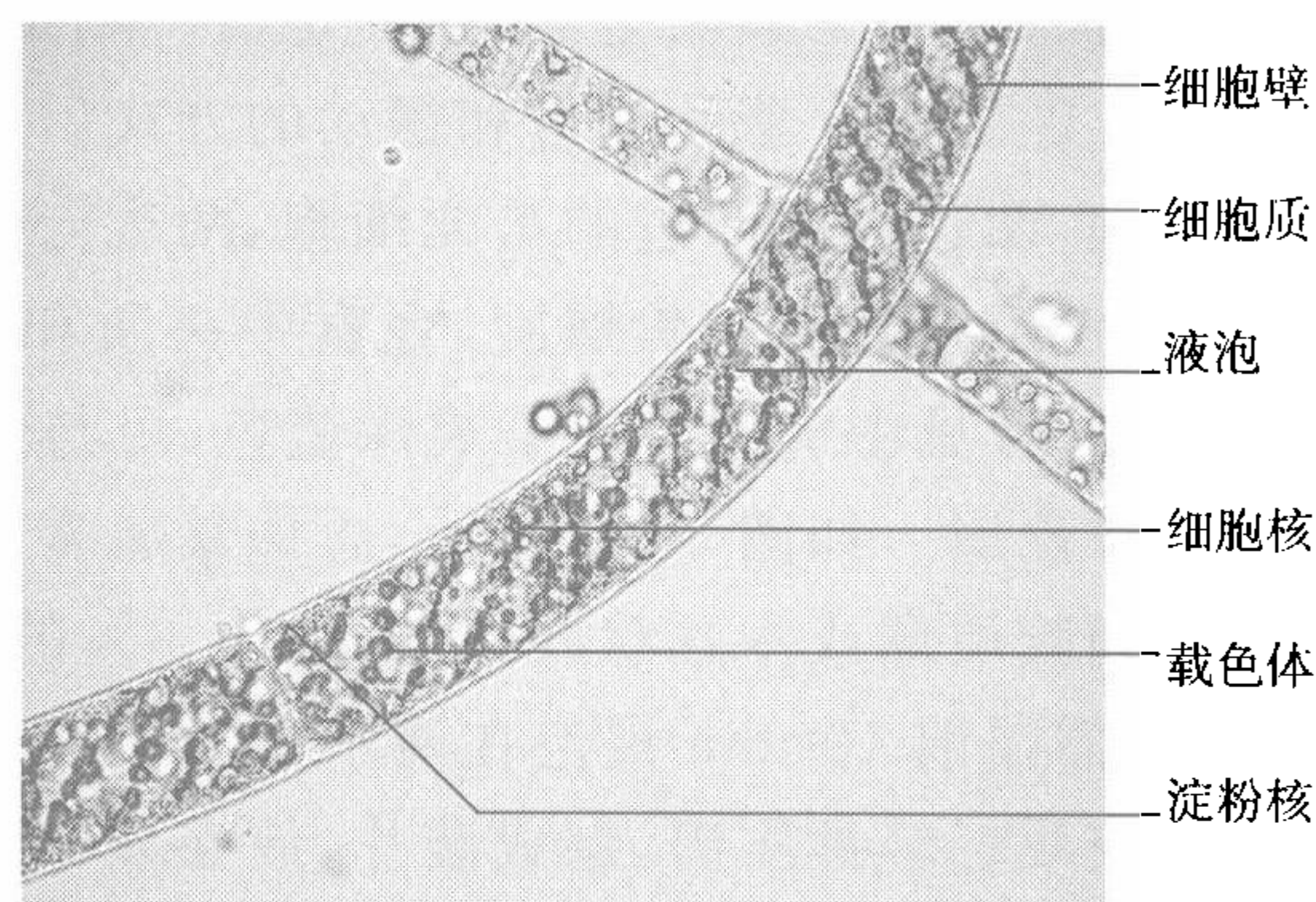


图 5.50 水绵形态结构图

取水绵接合生殖装片,注意观察其接合生殖的两种方式。

梯形结合 两条并列丝状体,细胞中部侧壁相对应处各产生一突起,两相对细胞的突起连接,横壁溶解形成结合管。同时,两相对细胞的原生质体浓缩形成配子,由结合管流入相对的细胞中,与另一条丝中的配子融合成合子。合子在雌性藻丝细胞腔中发育,形成厚壁。另一条雄性藻丝的细胞变空。想一想为什么将水绵的结合生殖称为梯形结合?

侧面结合 这种结合发生在同一藻丝体两相邻细胞中,首先是两相邻细胞侧壁发生突起,随之突起处横壁溶解,一个细胞所形成的配子通过横壁融化处与相邻细胞的配子结合成合子。

⑧紫菜属 紫菜属全部为海产,属于红藻门。我国沿海常见约 10 余种,每年 4~5 月间在大连、青岛等地均可采到。压制成蜡叶标本或浸泡保存。

取蜡叶标本或浸制标本观察,藻体为紫色叶状体,多为一层细胞,基部特化为固着器。此为紫菜膜状体期。

精子囊 取藻体中部边缘处有乳白色斑块者,横切或撕下一小块,制成水装片在显微镜下观察,可见藻体为单层细胞构成,除普通营养细胞外,有不动精子囊,内含 64 个不动精子(不同种的紫菜精子囊数目不一样),表面观有 16 个,排列为四层。

果孢子囊 选颜色为深紫红色处,撕下一小块藻体,按上法制成水装片,在显微镜下观察,除普通营养细胞外,有果孢子囊,内含 8 个果孢子,共两层。

壳斑藻期 有条件时先取长有壳斑藻的软体动物贝壳,观察壳斑藻的颜色和分布。

⑨海带 海带属于褐藻门,不等世代纲,海带目。为冷温性海藻。取海带孢子体观察,辨认带片、带柄和固着器三部分,注意各部形状和功能,找出其生长点的部位。成熟带片的两侧,具深褐色的斑块即孢子囊群,用镊子或解剖针挑取少许孢子囊制成装片或永久装片,放在显微镜下观察,注意带片表皮外侧棒状单室孢子囊,侧丝(隔丝)即胶质冠的构造。

取带片做徒手切片,选择薄而均匀的制成水装片,置显微镜下观察,可区分表皮、皮层和髓三部分。

表皮 最外面 1~2 层含有色素的方形小细胞,排列紧密,外有角质层。

皮层 表皮内多层排列疏松的细胞,含有色素体的为外皮层,具粘液腔,内方较大而无色素的细胞为内皮层。

髓 位于带片中央,有横走丝,纵走丝,即端部膨大的喇叭丝所组成。

⑩示范观察:

裙带菜 属于褐藻门,海带目。叶片大,有羽状深裂,具明显中肋。

鹿角菜 属于褐藻门。观察鹿角菜蜡叶标本或浸制标本,其外部形态,基部有圆盘状固着器,上部有二叉状分枝,分枝顶端有生殖托,表面有结节突起。用放大镜检视其上的小孔,即为生殖窝的开口。

石花菜属 属于红藻门,藻体紫红或淡红黄色,软骨质,枝扁圆或扁压,数回羽状或不规则的羽状分枝。

2) 菌类植物的观察

①细菌三型永久制片(如图 5.51 所示)。先在低倍镜下观察,看到目的物后再换高倍镜观察。认识细菌的三种主要形态,以及三类之间的过渡类型,如弧菌。

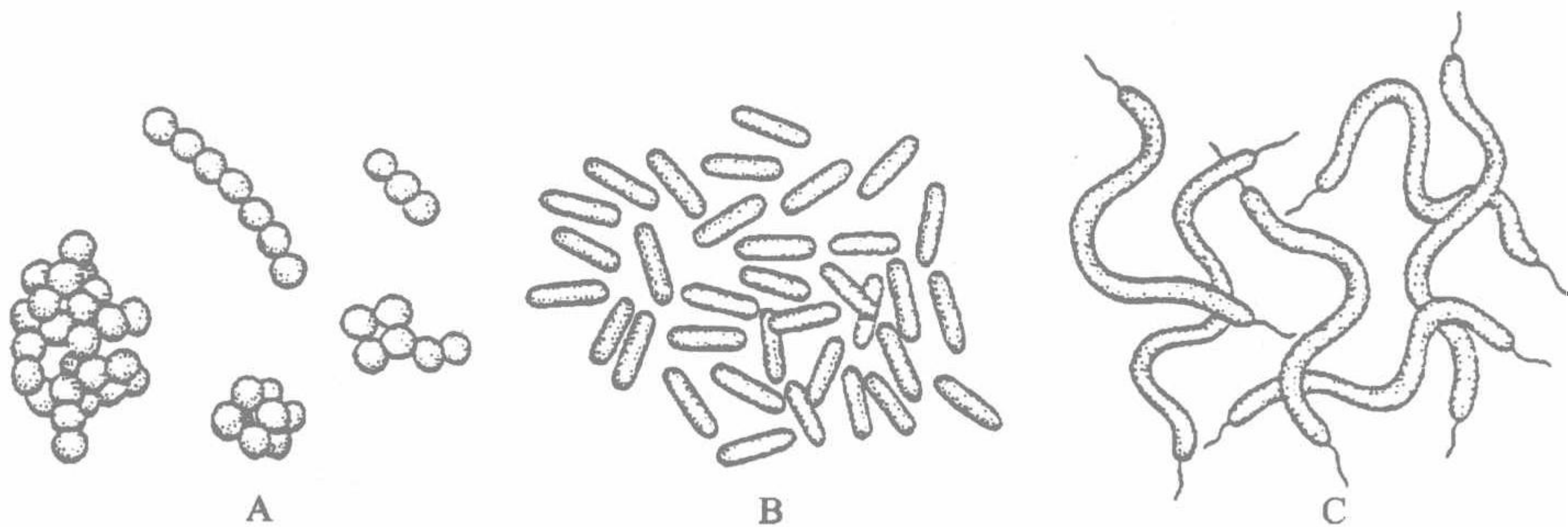


图 5.51 细菌

A. 球菌 B. 杆菌 C. 螺旋菌

②根霉属 根霉属于藻状菌纲,毛霉目。在实验前 4~5 d,在培养皿上垫上几层湿纸,切数块新鲜馒头和面包,放在湿纸上,暴露在空气中数小时,盖好培养皿盖,置温暖处或温箱(20~30℃)内培养 3~4 d 后培养基表面长满白色绒毛,即根霉菌丝体。再过 1~2 d,菌丝顶端出现黑色小点即孢子囊。取少许菌丝体放载玻片上制成水装片,放在显微镜下观察。菌丝无横隔壁,主枝匍匐向下生出黄褐色并分枝的假根。向上生出孢子囊梗,孢子囊梗顶端膨大为囊轴,囊轴顶端有孢子囊,内生许多孢子,成熟时黑色(如图 5.52 所示)。

③酵母菌属 酵母菌属于子囊菌纲,很容易培养,实验前 2~3 d,取发面一小块或在市场上购少许鲜酵母块,溶于水中,加少许果汁或蔗糖,置于温箱中(25~27℃)1~2 d。观察时,取一滴培养液制成水装片,可见单细胞,卵形的菌体,内有大液泡,细胞核很小,并仔细观察,是否有出芽生殖形成的临时性群体?

另取永久制片观察其子囊和子囊孢子,注意其子囊孢子的数目。

④青霉属 青霉属于子囊菌纲。实验前 4~5 d,取新鲜或干的(加水浸湿)的橘子皮,放入培养皿中(培养皿的底部放一块湿纱布或滤纸以保持水分),在橘子皮上撒些孢子,盖好,置于

25~27℃温箱中培养,经3~4 d,桔子皮上长出白色青霉菌丝体,两天后就变为青绿色,即青霉的分生孢子。取少许青霉的白色菌丝体,用5%的KOH制成水封片,放在显微镜下观察,菌丝有隔,由长方形细胞构成分枝的菌丝体,每个细胞只有一个核,菌丝上有直立的分生孢子梗,梗端作一至多次分枝。整个形状似帚,末级分生孢子梗呈瓶状,上有成串的分生孢子。孢子白色,成熟青绿色。

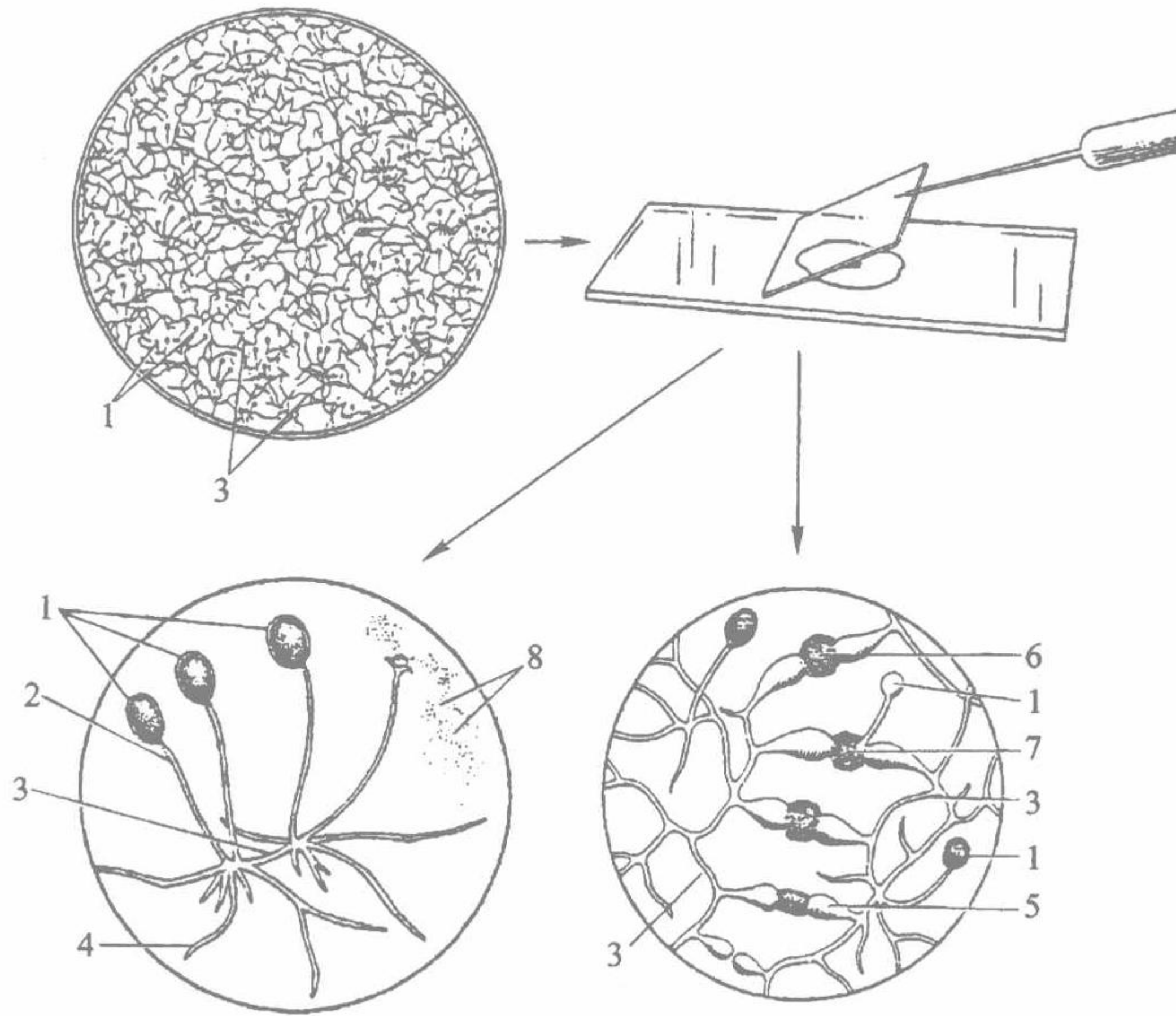


图 5.52 黑根霉菌

1. 孢子囊 2. 孢子梗 3. 菌丝 4. 假根 5. 配子囊 6. 接合孢子(合子)
7. 接合孢子(合子)萌发 8. 孢子

⑤曲霉属 曲霉属于子囊菌纲。用曲霉玻片标本或用培养根霉的方法培养曲霉。取少许菌丝制成水装片,在显微镜下观察,菌丝分枝,有横壁隔,分生孢子梗不分枝,无横隔壁,顶端膨大成球形的顶囊,即分生孢子梗,在顶囊的表面生有辐射状小梗,小梗生有成串的分生孢子。孢子呈黄色、黑色、棕色等。注意它和青霉的分生孢子在形态上有何不同?

⑥禾柄锈菌 禾柄菌属于担子菌纲,有隔担子菌亚纲,是一种多孢子类型的转主寄生菌。其生活史中有小麦(大麦和燕麦)和小檠(十大功劳,唐松草等)多个寄主,共产生5种孢子。夏孢子和冬孢子在小麦上寄生,性孢子,锈孢子则生在小檠等寄主上。取小麦病株标本,注意各部分病症,叶和茎秆上有成堆椭圆形,梭形的红褐色的斑点就是夏孢子堆。周围表皮破裂;若为黑色斑点就是冬孢子堆。再取小檠病株标本,在叶子的上表皮有桔红色斑块,即为性孢子器,其内产生性孢子;在叶子的下表皮有桔红斑点为锈孢子器,其内产生锈孢子。

取小檠叶性孢子器和锈孢子器横切制片,置显微镜下观察,性孢子器多在叶子上表皮,瓶状,顶端有小孔露出小檠叶上表皮,性孢子器周围有隔丝,中央有密集的短菌丝,顶端连续产生成串的单核的性孢子。在叶的下表皮有桔黄色杯状锈孢子器,器内菌丝密集成束,其顶端分生出一串双核锈孢子。

取小麦夏孢子堆和冬孢子堆制片,在显微镜下观察,在叶上表皮破碎的地方,有丛生的夏孢子堆,夏孢子椭圆形,下有长柄,黄褐色,具双核,壁上有刺状突起。接着观察小麦下表皮,有丛生的冬孢子堆,冬孢子是两个细胞,形似“鞋底”,黑褐色,其内为单核。

实验前一天将冬孢子接种到无菌水中,萌发后制成水装片。在显微镜下观察担子及担孢子的形态构造。

⑦蘑菇属 蘑菇属于担子菌纲无隔担子菌亚纲。它的子实体成伞状,下面有菌柄,上面有菌盖。在菌盖的下面有许多放射状的薄片即菌褶。子实层生于菌褶的两面(如图 5.53 和图 5.54 所示)。

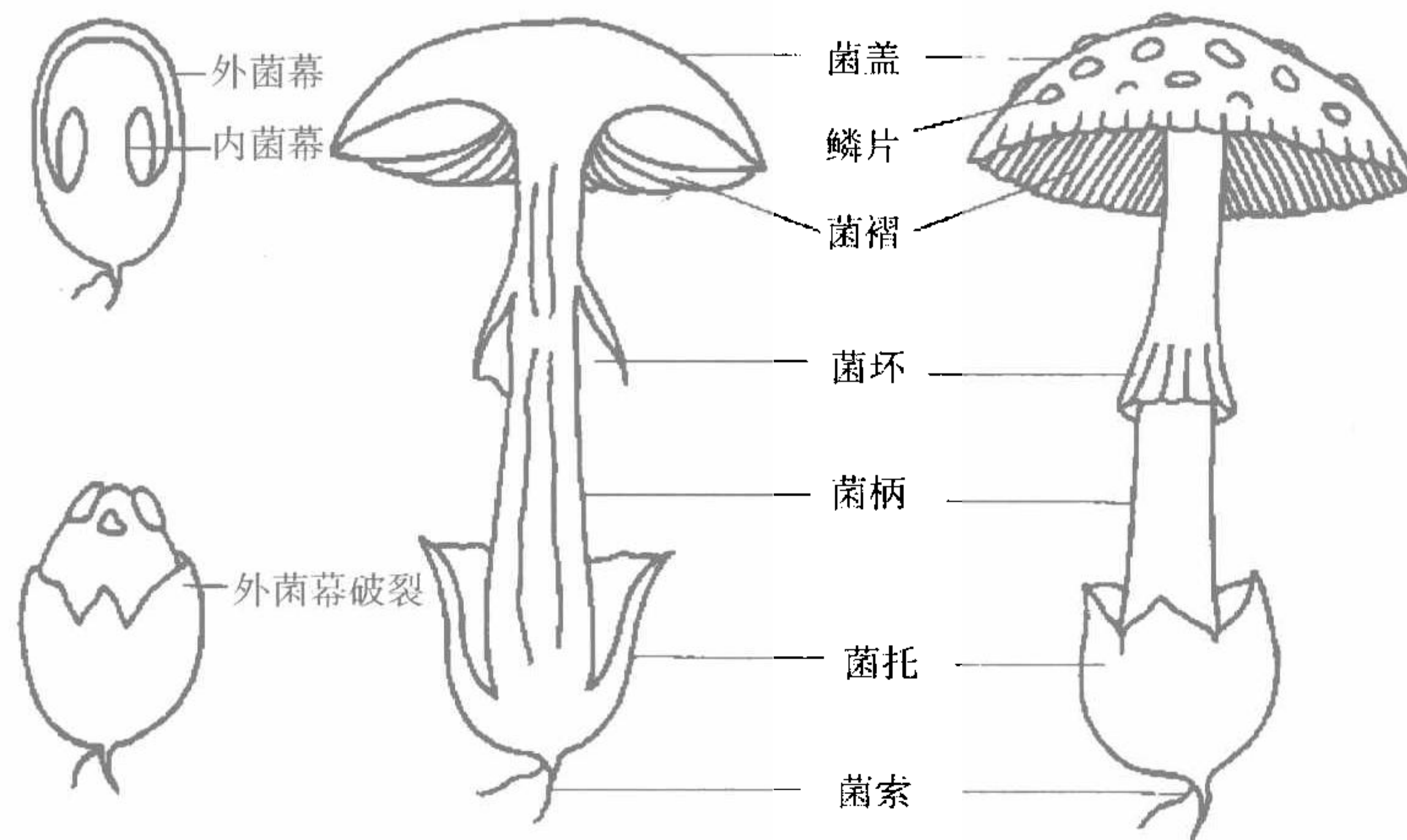


图 5.53 菌(伞菌)外形

取伞菌菌褶横切面,或用新鲜蘑菇的菌盖作横切,将切下的薄片制成水装片在显微镜下观察。仔细观察菌褶的构造,菌褶两面是由担子和隔丝排列成整齐的子实体,担子顶端突起 4 个小梗,其上形成担孢子。子实层基部的拟薄壁组织称子实层基。两个子实层基之间的细长管状细胞组成菌髓。

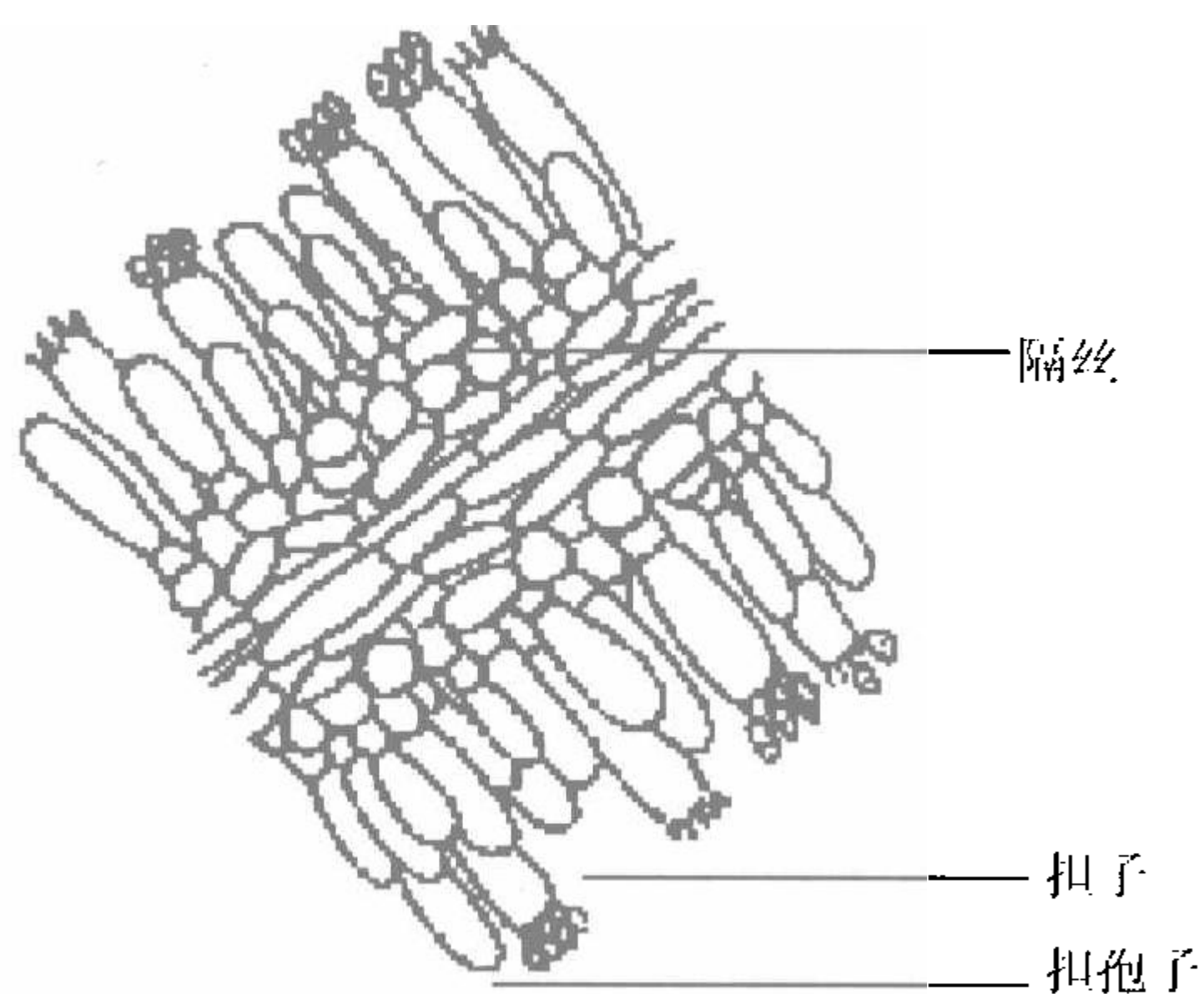


图 5.54 菌褶结构

⑧银耳属 银耳属于担子菌纲,有隔担子菌亚纲,银耳目。银耳干制标本需先用温水浸泡数小时,用镊子取一小块,放在载玻片上,滴一滴 5% KOH 溶液,用镊子将其压碎,加盖玻片放显微镜下观察。银耳担子分上下两部分,下部球型,卵型,纵裂成四个细胞,称下担子,横切为“田”字型,但其上部有细长的管状细胞,称上担子,其顶部产生一枚担孢子。

3)地衣植物的观察

3)地衣植物的观察

地衣是藻菌共生的有机体,共生菌中子囊菌最多,藻类中有蓝藻和绿藻。

①叶状地衣 取梅衣属标本观察,注意叶状体上表面有粉状颗粒,即粉芽堆,将梅衣属标本用温水浸泡一小时,横切制成装片,在显微镜下观察,在上表皮以下可看见藻胞层,藻胞层和下皮层之间为菌丝组成的髓层。

②壳状地衣 地衣体为多种多样的壳状物,菌丝与基质紧密相连接,很难从基质上剥离。取茶渍属标本,其上生长许多小盘状物,即子囊盘,子实层位于子囊盘的上面。

③枝状地衣 地衣体呈树枝状,直立或下垂,仅基部附着于基物上,取石蕊属和松萝属标本观察。并比较它们和壳状地衣,叶状地衣有何不同。

④示范观察

虫草属 观察“虫体”及其头部前端发出所谓“草”的部分,各属子囊菌什么部位?

猴头属 观察“猴头”肉质部分及担子果,新鲜呈白色,干后变黄,担子果表面布满真刺,子实层生与针刺表面。

灵芝属 担子果木质,有侧生柄或无柄,具油漆光泽的皮壳,菌盖无菌褶,有无数小孔。

各种散菌的观察 香菇属、毒伞属、牛肝菌属等。

⑤黑粉菌属观察 玉米或小麦侵染有黑粉菌的植株。

(4)作业

1)根据实际观察,绘颤藻丝状体的形态结构图,并注明各部结构名称。

2)绘水绵结合生殖各期图,注明各部名称。

3)根据实际观察,绘黑根霉的菌丝体及孢子。

4)绘蘑菇子实体外型及菌褶的构造图,并注明各种构造名称。

5.13 苔藓、蕨类和裸子植物的观察

(1)实验目的

1)通过对苔藓植物门代表植物的外部形态和内部构造的观察,掌握苔藓植物的主要特征。

2)通过对蕨类各纲代表植物的观察,了解并掌握蕨类植物的主要特征。

3)了解裸子植物的主要特征及对陆生环境的适应,掌握苏铁科、银杏科、松科、杉科、柏科的主要特征及松、杉、柏三科的异同点。

(2)实验材料和用具

1)新鲜材料:地钱、葫芦藓的蜡叶标本或浸制标本,光萼苔属,泥炭藓属等植物标本,石松属、卷柏属、蕨属、槐叶萍属、满江红属等植物标本;苏铁、银杏、油松(或马尾松)、杉木、侧柏、圆柏等带球果的新鲜材料或蜡叶标本。

2)永久制片:地钱精子器托纵切片,颈卵器纵横切片。葫芦藓精子器,颈卵器纵切片,卷柏、木贼孢子叶球纵切片、蕨叶横切片、蕨原叶体(具精子器和颈卵器)。

3)实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、放大镜,解剖针,镊子,载玻片,盖玻片,刀片等。

(3)实验内容和方法

1)苔藓植物的观察

①地钱 地钱属于苔纲,分布很广,多生于阴湿地带,水沟旁边或井边(如图 5.55 所示)。

配子体 取地钱新鲜标本或液浸标本,用放大镜观察。地钱为绿色扁平的二叉分枝的叶状体,腹面(贴地的一面)有鳞片和假根,背面(背地的一面)有许多菱形小格,它是气室的界限,每个小格的中央有一小白点即气孔。生长点位于凹入处。地钱为雌雄异株,雄托盘状,边缘浅裂,许多精子器埋于托盘生殖器腔内;雌器托的柄较长。托盘有 8~10 条下垂的指状芒线。有些叶状体背面生有芽杯,杯内生胞芽。胞芽是地钱营

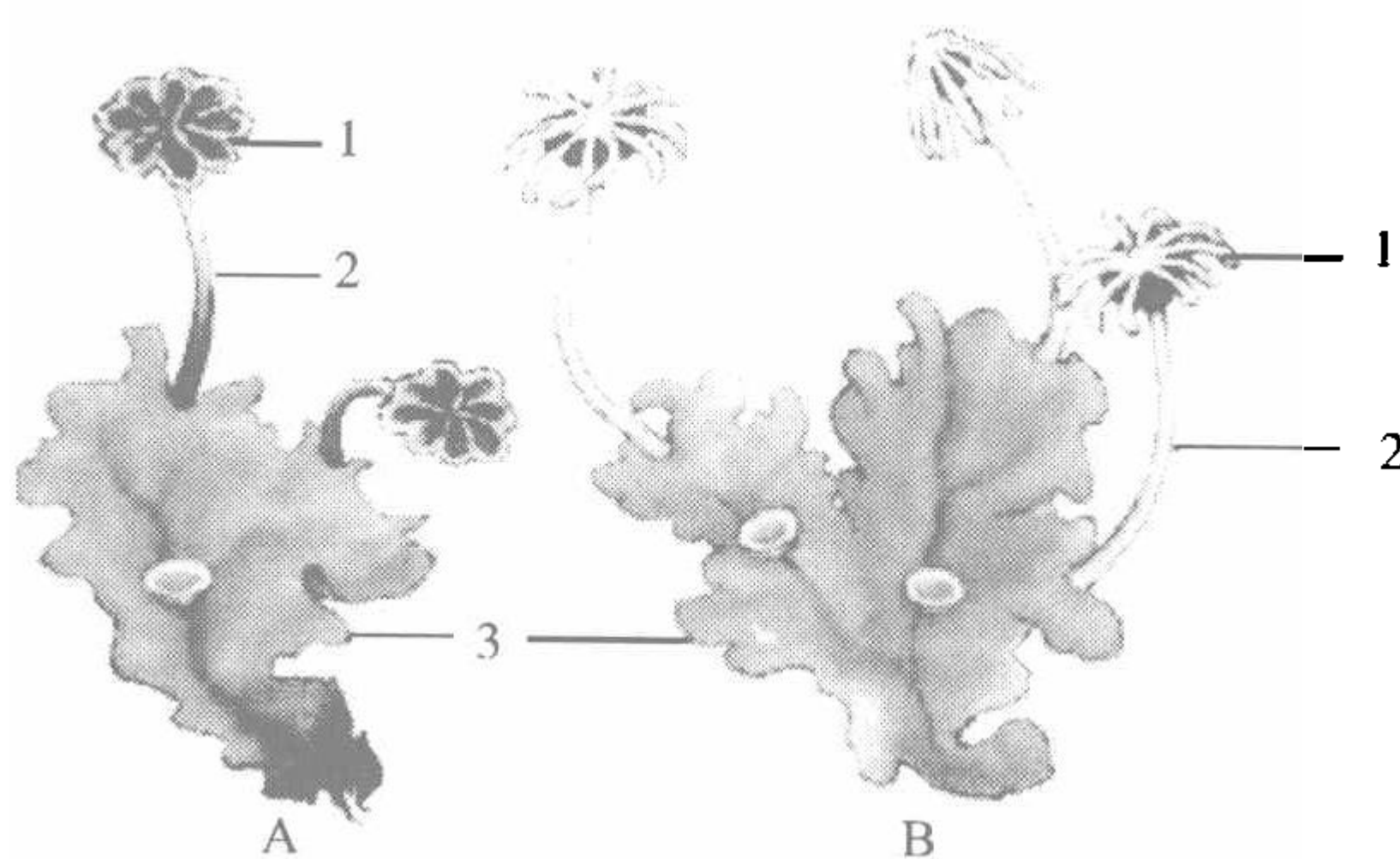


图 5.55 地钱,示雌、雄生殖器官

A. 地钱的雄株和雄生殖托 B. 地钱的雌株和雌生殖托

1. 托盘 2. 托柄 3. 地钱的配子体(营养体)

养繁殖结构。用刀片将地钱叶状体横切制成小装片,观察营养体的内部结构。最上面一层是表皮细胞,其中烟囱状的即气孔。气孔下面空隙即气室。气室下部生有许多含叶状体的直立细胞为地钱的同化组织,同化组织下为大型无色细胞,内含淀粉和油滴,为贮藏组织。最下一层为下表皮,其下生有许多细胞组成的鳞片 and 单细胞的假根。

雄器托和雌器托 分别取地钱雄器托、雌器托纵切片观察。雄器托的托盘上有许多精子器腔。其内各有一个卵圆形精子器,有一柄附着于腔底。精子器外有一层由多细胞组成的壁,其内有多个精母细胞,可产生许多精子。在雌器托的纵切片中,可见托柄顶端芒线间倒悬着一列颈卵器,他像一长颈瓶子。膨大的腹部在上,内有一卵细胞和一个腹沟细胞。颈部细长中央有一列颈沟细胞。

孢子体 取孢子体纵切片,置显微镜下观察,地钱孢子体分孢蒴、基足、蒴柄三部分。基足:为球形或倒伞形,埋于颈卵器基部组织中,是固着器官,并有从配子体吸收养料的功能。蒴柄:较短,一端与基足相连,另一端与孢蒴相连。孢蒴:蒴柄顶端膨大部分为孢蒴(孢子囊),球形或卵形,壁由单层细胞构成,孢蒴内是多数孢子和弹丝,孢子椭圆形,弹丝为尖长的细胞,壁上具有螺旋状加厚带,孢子借弹丝的作用可散布出去。

②葫芦藓 葫芦藓属于藓纲。多分布于阴湿的林下,山坡,墙角,庭园等处(如图 5.56 所示)。

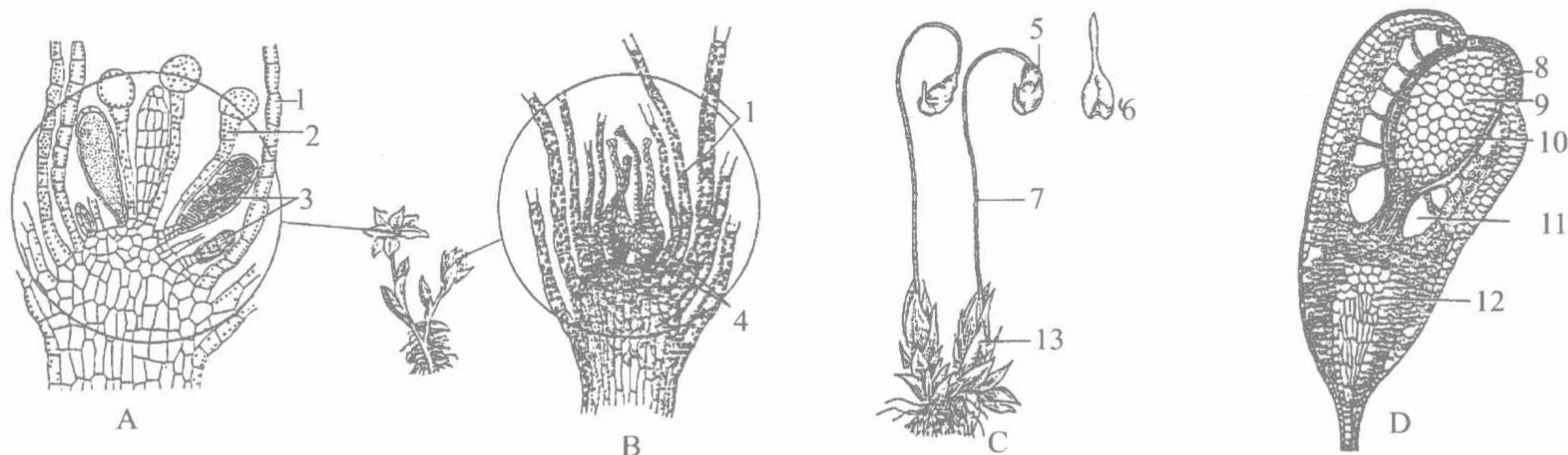


图 5.56 葫芦藓

A. 雄器苞叶 B. 雌器苞叶 C. 植物体 D. 孢子体纵切

1. 叶 2. 隔丝 3. 精子器 4. 颈卵器 5. 孢蒴 6. 蒴帽 7. 蒴柄

8. 蒴盖 9. 蒴轴 10. 造孢组织 11. 气室 12. 蒴托 13. 配子枝

配子体 取葫芦藓观察。植株高约 1~3 cm,分茎、叶、假根三部分。茎多分枝,叶丛生于茎的上部,卵形或蛇形,在基部生有许多毛状假根。茎的顶端具生长点,雌雄同株,雄性生殖器生于顶端,叶形宽大且向外张开,叶丛中生有许多精子器和侧丝,产生雄性生殖器的枝端叶似顶芽。其中生有数个颈卵器。

精子器及颈卵器 分别取雄枝和雌枝顶端纵切片或雄枝和雌枝标本,在解剖镜下用解剖针剥掉雄枝和雌枝顶端的苞片,即可看到棒状的精子器和颈卵器。精子器丛生,椭圆形或长卵形,基部有短柄,壁由一层细胞组成,内有精子,侧丝分布于精子器之间,雄枝顶端的颈卵器数目较少,颈卵器瓶状,其壁由一层细胞组成,颈部较长,内有一串颈沟细胞,腹部膨大,内有一个卵细胞和一个腹沟细胞,受精时精子游泳进入颈卵器和卵细胞融合,形成合子,合子在颈卵器内发育成胚,由胚再生长成孢子体。

孢子体 取葫芦藓生孢子体的雌枝观察。孢子体生于雄配子枝的顶端,外形分三部分:基足:插入雄配子体顶端组织内,外观上不易看见。蒴柄:细长的蒴柄开始很短,蒴柄成熟后

伸长。孢蒴：即蒴柄顶端的囊状物。像一个歪斜的葫芦，孢蒴上有蒴帽，揭去蒴帽可以看见蒴盖，用解剖针轻轻剥掉蒴盖，露出蒴口及蒴口周围的蒴齿。

取孢蒴纵切片，置显微镜下观察，首先区分蒴盖，蒴壶，蒴台三部分，上部隆起处即蒴盖，下面“八”字形加厚条为蒴齿，中部为蒴壶，下部为蒴台。由外向里观察，蒴壶外有一层表皮细胞，表皮内为薄壁组织，中央为蒴轴，蒴轴周围为造孢组织，孢子母细胞即来源于此孢子母细胞减数分裂后，形成孢子。孢子成熟后，借蒴齿干湿性伸缩运动而弹出。

2) 蕨类植物的观察

①卷柏属 卷柏属于石松亚门，卷柏目、卷柏科。多生于山地、潮湿林下、草地、岩石或峭壁上。取卷柏或中华卷柏蜡叶标本用放大镜观察。为多年生草本，茎分枝，枝匍匐地面，在茎上有许多鳞片状小叶，排成四行，侧叶较大，中叶较小，无叶的分枝叫根托，生有许多不定根。孢子叶球四棱形，生于枝端，每个孢子叶基部着生孢子囊，孢子叶产生两种大小不同的孢子。同生在一个孢子叶球，分别生在不同的两个孢子囊中。产生小孢子的小孢子囊生于上部，内产生多个小孢子；大孢子囊生于基部，内有四个大孢子。

取卷柏孢子叶球纵切片，观察孢子叶在穗轴上的排列，孢子囊的位置和孢子的形状。

②问荆 问荆属于楔叶亚门，木贼科。多分布于潮湿的林缘、山地、河边、沙土及荒地等。取问荆新鲜或蜡叶标本观察。多年生草本，地上茎和地下茎皆有明显的节和节间。地下茎横走，节处生有不定根，地上茎直立，中空，有棱脊，节处生有一轮鳞片叶，彼此连接成鞘，边缘成齿状。有营养枝和生殖枝之分。营养枝绿色，节上有许多轮生的分枝，顶部不产生孢子囊；生殖枝黄白色，直立，不分枝，孢子叶球生于枝端。

取孢子叶球观察，为椭圆形笔头状，由许多特化的六角形孢子叶聚生在一起，用镊子取下一孢子叶，放在解剖镜下观察，其六角形盾状体，下部为柄，柄周围悬挂有5~10枚孢子囊。成熟时，囊内有许多孢子。用解剖针拨开孢子囊，置显微镜下观察，孢子同型，孢子外壁分裂成四条弹丝将孢子围住，孢子借弹丝干湿运动散出。

③蕨 蕨属于真蕨亚门，水龙骨科，蕨科。多生于山地林下或林缘等处。取蕨蜡叶标本观察。其植物体较大，包括地下茎、根、叶柄、叶片等。根状茎横走，两叉分枝，向下生有许多不定根，向上生直立大型羽状复叶，无地上气生茎。叶为1~3回羽状复叶，叶片卵形至卵状三角形，幼时拳卷，在叶的小羽片背面边缘，形成长条形的孢子囊群，囊群盖线型，生于小羽片边缘，背卷，将囊盖住，为膜状假囊群盖。

取蕨的根状茎横切片在显微镜下观察其内部构造。最外层为表皮，其内为皮层机械组织，机械组织之内为薄壁组织。维管束分离。在茎内排列为两环。在内外维管束之间也有机械组织，维管束最外面为维管束鞘。其内为木质部，木质部为中始式。

取蕨的孢子囊群，制成水装片，在显微镜下观察孢子囊的构造。孢子囊扁平形具多细胞的长柄和单层细胞的壁，有一条纵列的环带，环带细胞均木质化增厚，其中两个不加厚的称唇细胞，孢子成熟时，由于环带的反卷作用，在唇细胞处横向裂开，并将孢子弹出。孢子同型。

取原叶体装片，观察原叶体的构造。蕨的孢子散出，落在适宜的环境中，到第二年春天开始萌发成一个扁平心脏形的配子体，即原叶体。原叶体很小，长宽都不过数毫米，周边由一层细胞构成，中部略厚为数层细胞，细胞内含叶绿体，能行光合作用。顶端凹处为生长点，下端腹面生有假根。雌雄同体，颈卵器着生在配子体向地面的凹口附近，构造简单，分颈部和腹部，颈部较短，腹部有一个卵；精子器着生在腹面下半部，球形，构造很简单，壁为单层细胞，其内可产生30~50个精细胞，精子成熟为螺旋形，具多数鞭毛。游进颈卵器与卵受精，后发育成胚，胚

再长成孢子体。

3) 裸子植物的观察(如图 5.57 所示)

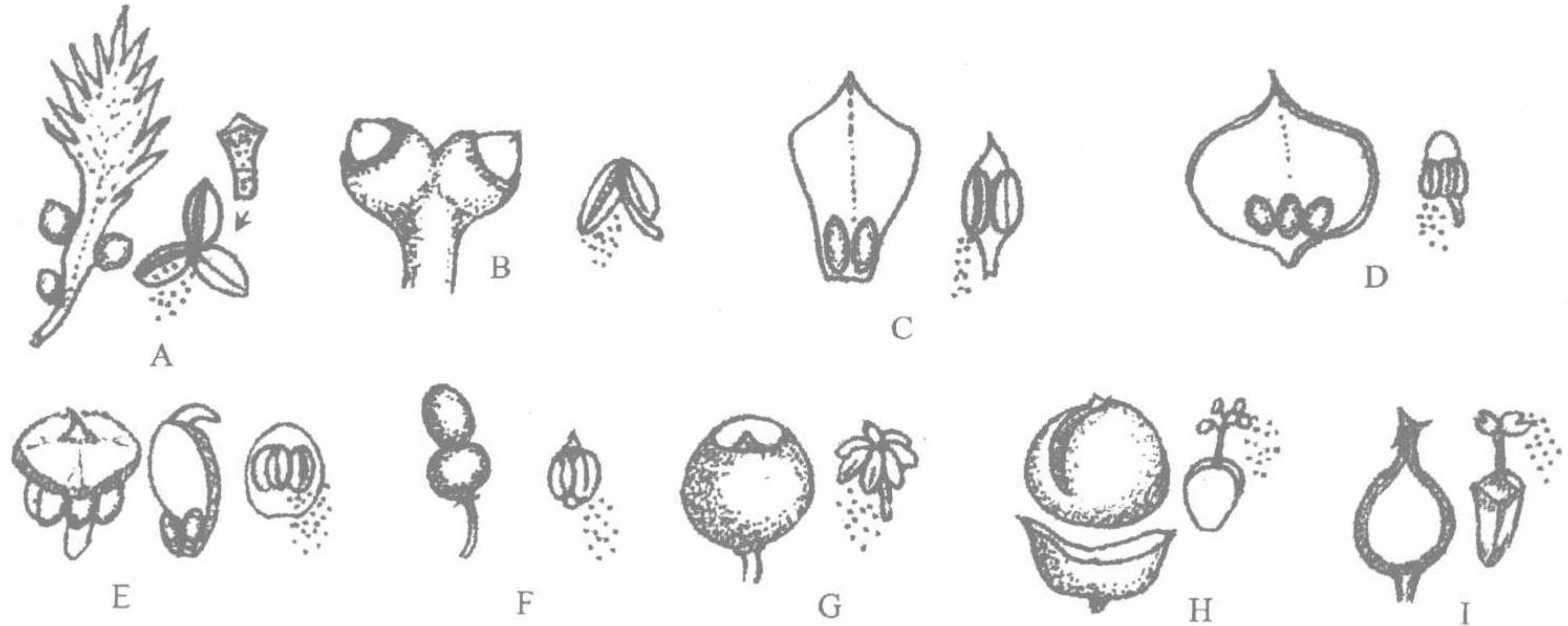


图 5.57 裸子植物各科的大小孢子叶形态

- A. 苏铁(*Cycas*): 大孢子叶羽状, 小孢子叶楔形, 小孢子囊 3 个
 B. 银杏(*Ginkgo*): 大孢子叶叫珠领, 小孢子叶具 2 个小孢子囊
 C. 松(*Pinus*): 大孢子叶叫珠鳞, 种子成熟时叫种鳞, 小孢子叶具 2 个小孢子囊
 D. 杉(*Cunninghamia*): 大孢子叶具 3 个胚珠, 小孢子叶具 2 个以上小孢子囊
 E. 柏(*Cupressus*): 大孢子叶盾状, 或楔形, 常愈合, 小孢子叶具 2 个以上小孢子囊
 F. 罗汉松(*Podocarpus*): 大孢子叶发育为套被, 包在胚珠外, 苞片膨大形成种托, 成熟时红色, 小孢子叶具 2 个小孢子囊
 G. 红豆杉(*Taxus*): 大孢子叶形成杯状珠托, 成熟时红色, 小孢子叶具数个小孢子囊
 H. 麻黄(*Ephedra*): 大孢子叶球形, 具舟形苞片, 球内具 2 个胚珠, 小孢子叶具数个小孢子囊
 I. 买麻藤(*Gnetum*): 大孢子叶形成盖被, 内具 1 个或 2 个胚珠, 小孢子叶具 1~4 个小孢子囊

①苏铁科 观察盆栽苏铁。常绿乔木、茎不分枝, 大型羽状叶, 集生于茎的顶部, 幼叶掌卷, 叶裂片边缘向后反卷等特征。雌雄异株; 雌、雄孢子叶球分别着生在两雌、雄株的茎顶。

大孢子叶球(雌球花) 取大孢子叶浸制或蜡叶标本观察, 全部密被黄褐色绒毛, 边缘呈羽状分裂, 基部呈柄大状, 两侧着生 1—数枚裸露的胚珠。

小孢子叶球(雄球花) 取小孢子叶球的浸制或新鲜标本观察。注意小孢子叶球由许多小孢子叶(雄蕊)组成, 呈长球果状, 每个小孢子叶呈楔状, 肉质, 背腹扁平, 背面着生多数小孢子囊(花粉囊)。

②银杏科 取银杏盆栽植物或蜡叶标本, 观察其形态特征。银杏为落叶乔木, 有长枝和短枝之分, 叶扇形, 叶脉二叉状, 注意叶在枝上排列的方式, 雌雄异株, 大、小孢子叶球均着生在短枝上。

大孢子叶球(雌球花) 具一长柄, 上部二叉分, 其末端膨大的肉质部分称珠托(珠座), 珠托上各生一个直生胚珠, 通常只有一个胚珠发育成种子。

小孢子叶球(雄球花) 具一长柄, 茱萸花序状, 雄蕊多数, 每个雄蕊生两个花粉囊, 每一囊中含有多数小孢子。

种子纵剖析观察 用刀片或解剖刀将种子纵切进行观察, 种皮分三层: 外种皮肉质, 中种皮白色, 骨质; 内种皮膜质, 红色; 胚乳肉质, 白色。注意胚生长的位置和子叶数目。

③松科 取油松或马尾松, 带大、小孢子叶球的标本观察。首先区别长短枝, 叶针形, 二针一束, 基部有叶鞘, 螺旋状着生于茎上。

叶的横切面观察 将油松叶作徒手切片,或取油松叶横切制片,放显微镜观察。指出外形轮廓,树脂道的分布、数目。维管束数目及分布位置。

小孢子叶球(雄球花) 小孢子叶球长椭圆形,多个簇生于当年新枝的基部,取一个雄球花用放大镜观察。小孢子叶(雄蕊)螺旋状排列在花轴上,从中取下一个小孢子叶在显微镜下观察,背面着生两个小孢子囊,取一个花粉粒,制成水装片,在显微镜下观察花粉粒的全形和构造。每个花粉粒有花粉粒壁,下部均有二枚气囊,内有退化的第一、二原叶体细胞(仅有遗迹),生殖细胞和管细胞。花粉粒成熟时,小孢子囊干燥纵裂,散布具气囊的小孢子,随风传播,落在大孢子叶球的胚珠上。

大孢子叶球(雌球花) 取幼小的大孢子叶球,用刀片纵切,观察珠鳞和苞鳞在花轴上排列的方式,苞鳞着生于珠鳞背面,胚珠着生在珠鳞的腹面,有几个胚珠? 珠孔开口朝哪个方向? 苞鳞不随种子成熟增大,珠鳞则明显增大并木质化,后称果鳞。

果球和种子 成熟的球果,质地坚硬,干后开裂,胚珠在其中发育成种子。取下一片带种子的果鳞,果鳞前端盾面称鳞盾,其上有鳞脐。果鳞基部有二粒倒生种子,种子具翅,来源于珠鳞的表皮组织。成熟的种子外面具坚硬的种皮。

取油松的种子先看其外部形状特点,再用解剖刀纵切观察其内部构造特征。在种皮内有一层棕色薄膜是珠心组织,珠被发育成种皮,种皮分三层,外层肉质(不发达后变干燥),中层石质,内层纸质;种皮内为白色胚乳,其中有一个倒生的胚,成熟的胚根,胚轴(胚茎),胚芽,子叶,请注意子叶的数目。

④杉科 杉科同松科的主要不同是珠鳞和苞鳞合生一半;小孢子无气囊。取杉木新鲜或蜡叶标本,注意叶形及在枝上排列的状况。大小孢子叶球分别生于不同枝条的顶端。

小孢子叶球 小孢子叶螺旋状排列(水杉例外),小孢子囊通常 3~4 枚,小孢子无气囊。

大孢子叶球 大孢子叶螺旋状排列,珠鳞与苞鳞多为半合生,珠鳞腹面茎部有 2~9 枚直立或倒生胚珠。

球果及种子 从球果中取下一个果鳞进行观察,果鳞和苞鳞几乎完全愈合,扁平或盾形,木质或革质,视其腹面有几粒种子? 如何着生? 种子是否有翅?

⑤柏科 取侧柏新鲜材料或蜡叶标本或浸制标本,注意观察它全为鳞片叶,叶在小枝上为交互对生,叶背中间有条状槽腺,孢子叶球雌雄同株,球果当年成熟。

小孢子叶球(雄球花) 小孢子叶球生于枝条的顶端,卵圆形,成熟时淡黄色,每个小孢子叶球由 10 个小孢子叶组成,交互对生,每个小孢子叶着生 2~4 枚小孢子囊。

大孢子叶球(雌球花) 大孢子叶球近球形由 3~4 对珠鳞组成,交互对生,仅中间 2 对珠鳞下方着生 2 个胚珠,靠上方一对珠鳞,每个只有一个胚珠,最上一对珠鳞和最下一对珠鳞常常不育。

球果 取侧柏成熟的球果用放大镜进行观察,果鳞 4 对木质化,将每个果鳞上着生种子数目同大孢子上胚珠数目对照,种子是否有翅?

取圆柏观察,注意其叶为两型,即鳞片叶与针状叶混生,球果为浆果状,成熟肉质化。

⑥麻黄科 取草麻黄蜡叶或浸制标本观察。为亚灌木,茎节和节间明显;叶退化呈鳞片状,生于节上;雌雄异株,雄球花多成复穗状,常具总梗,苞片通常 4 对,除花序基部一对苞片外,其余苞片腹部皆有一朵雄花,每朵雄花皆具假花被,花丝合生;雌球花单生,在幼枝上顶生,在老枝上腋生,雌球花通常也有 4 对苞片,顶部生 2 朵雌花,每朵雌花外具假花被,珠被延伸成珠孔管,种子成熟时苞片肉质化,形成红色的假种皮。

(4)作业

1)根据观察,绘地钱精子器、颈卵器纵剖面图,注明各部构造名称。苔藓植物的孢子体是从哪里长出来的?为什么说它是寄生在配子体上的?

2)绘蕨原叶体腹面观图。示颈卵器和精子器。

3)列表比较松科、杉科、柏科的主要异同点。

4)列表比较苔藓植物和蕨类植物、裸子植物的异同,然后回答:哪些方面裸子植物和蕨类植物比苔藓植物进化。

5.14 被子植物花图式、花程式及检索表的使用

(1)实验目的

1)通过解剖植物的花、果,掌握花图式的绘制及花程式的编写。

2)了解植物检索表的制定原则,并掌握其使用方法。

(2)实验材料和器具

1)新鲜材料:根据季节采集3~5种带花、果的植物新鲜标本

2)永久制片:无

3)实验用品与试剂:显微镜、解剖镜、扩大镜、镊子、解剖针等。

(3)实验内容

1)花图式

花图式是显示花在横切面上的形态特征、花各部之间相互关系和排列方式的简单图解,是花的各部在垂直于花轴的平面上的投影。

在绘制花图式时,花轴以“○”表示,绘在花图式的上方;苞片或小苞片用新月形空心弧线表现,绘于花轴的对方和两侧。若为顶生花,则花轴、苞片和小苞片均无须绘出。花的各部位位于花轴与苞片之间,花萼用具突起的和具短线的新月形弧线表示,花冠以黑色的实心弧线表示。离生花萼、花冠,各弧线彼此分离;若为合生,则以虚线或实线连接各弧线。要注意花被各轮的排列方式和相互关系。花被若具距,则以弧线延长来表示。雄蕊以花药的横切面表示,应绘出雄蕊的排列方式和轮数、连合或分离、花药开裂方向、与花被之间的相互关系,若为退化雄蕊,则以虚线圈表示。雌蕊以子房横切面表示,应表明心皮的数目、离合情况、子房室数、胎座类型及胚珠着生情况等。现举例如下:如图5.58所示。

2)花程式

花程式是用字母、符号、数字来表示花的各个部分的组成、排列、位置及其相互关系的公式。例如:豌豆的花公式为: $\nearrow K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{(9)+1} G_{1,1,\infty}$, 意思为:花两性,左右对称;萼片5枚,结合;花瓣5枚,3轮排列,外轮1枚,中轮2枚离生,内轮2枚合生;雄蕊10枚,成二体,其中9枚合生成一体;子房上位,一心皮构成,一室,内生多数胚珠。

在花程式中常用的符号或字母及其含义:

♂:雄花, ♀:雌花, (♂, ♀):雌雄同株, ♂/♀:雌雄异株, *:辐射对称花, \nearrow :左右对称花; P:花被(perianth); C:花冠(corolla); A:雄蕊(androecium); G:雌蕊

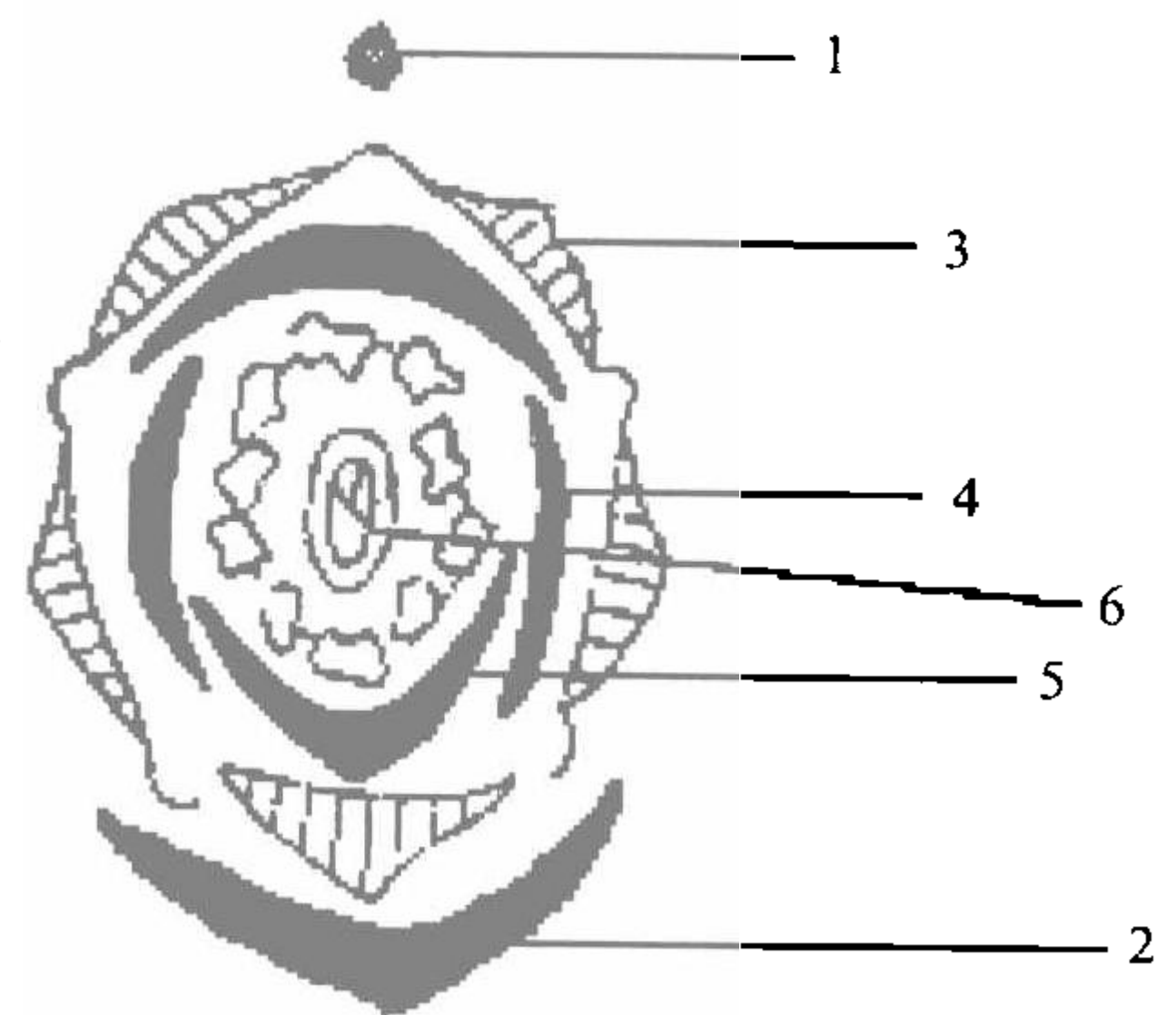


图 5.58 豆科(蚕豆)花图式
1.轴 2.苞片 3.花萼 4.花瓣(冠)
5.雄蕊群 6.雌蕊群

(gynoecium); G: 子房上位; \wedge : 上部结合; \vee : 下部结合; +: 数轮、数层、数体; 0: 缺如; ∞ : 多数 (大于 10 的不定数); 在 P、K、C、A、G 右下角的数字分别表示花被片、花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊心皮的数目, 出现“+”表示各轮的数目; G 后数字用“:”分开, 第一个数字表示心皮数目, 第二个数字表示子房的室数, 第三个数字表示每一室的胚珠数目。

3) 检索表的使用

植物检索表是依据植物的特征, 去检索植物的一种文字表。是鉴别未知植物的工具书之一。其制定原则、种类和具体用法, 简述如下:

① 植物检索表是依据植物的花、果实和种子以及根、茎、叶的主要特征, 按照二歧分类原则排列制定的 (个别情况下亦分为三歧的)。所谓二歧分类原则就是事物的两分法, 植物的性状也不例外。例如种子裸露或包被, 单子叶或双子叶, 离瓣花或合瓣花, 直根系或须根系, 子房上位或下位等等, 都可以划分为相对立的两种性状。

② 检索表的排列方式主要有两种: 一种为平行检索表, 即相对的两个特征, 相互平等排列紧密相连; 另一种为定距检索表, 即相对的两个特征, 相隔一定的距离。不论是哪种检索表, 他们的结构都是以两个相对的特征进行编写的, 且两项的号码是相同的, 排的位置是相对称的。

定距检索表 (等距检索表、不齐头检索表) 与平行检索表 (齐头检索表)。它们的排列方式有一定的差异, 现分别介绍如下。

定距检索表

在这种检索表中, 每一对两个相对立的特征编为相同的序号, 并纵向相隔一定距离, 且都书写在距书页左边有同等距离的地方; 每个分支的下边, 又出现两个相对应的分支, 再编写相同的序号, 书写在较先出现的一个分支序号向右退一个字格的地方, 这样如此往复下去, 直到要编制的终点为止。下面以十字花科 (Cruciferae) 的芸苔属 (*Brassica* L.) 中的常见的种类为例, 作分种检索表, 以供参考。

1. 植物具块茎或块根。
2. 植物具块茎, 且露出地面, 叶厚, 蓝绿色 1. 擘蓝 *B. caulorapa* Pasq
2. 植物具块根。
3. 块根无辛辣味, 叶缘波状或浅裂 2. 鞠青 *B. rapa* L.
3. 块根具辛辣味, 叶缘具不规则的尖齿 3. 芥菜疙瘩 *B. napiformis* Bailey
1. 植物不具块茎或块根。
4. 叶厚、蓝绿色。种子长 2~3 mm, 圆形, 无棱角。
5. 叶互相包卷成圆球形 4. 圆白菜 *B. oleracea* L. var. *capitata* L.
5. 花序大而短, 肉质化成球形 5. 菜花 *B. oleracea* L. var. *botrytis* L.
4. 叶薄、绿色、种子短于 2 mm, 常具棱角。
6. 基生叶的柄, 具有叶片下延的翅 6. 白菜 *B. pekinensis* Rupr.
6. 基生叶的柄, 不具叶片翅 7. 小油菜 *B. chinensis* L.

平行检索表

1. 植物体具块茎或块根 2
1. 植物体不具块茎或块根 3
2. 植物体具块茎, 露出地面, 叶厚, 蓝绿色 擘蓝 *B. caulorapa* Pasp.

2. 植物体具块根.....	4
3. 叶厚,蓝绿色,种子长 2~3 mm,圆形,无棱角	5
3. 叶薄,绿色,种子短于 2 mm,常具棱角	6
4. 块根不具辛辣味,叶缘波状或浅裂	韮青 <i>B. rapa</i> L.
4. 块根具辛辣味,叶缘具不规则的尖齿	芥菜疙瘩 <i>B. napiformis</i> Bailey
5. 叶互相包卷成圆球形	圆白菜 <i>B. oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.
5. 花序大而短,肉质化成球形	菜花 <i>B. oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L.
6. 基生叶无柄,具叶片下延的翅	白菜 <i>B. pekinensis</i> Rupr.
6. 基生叶具柄,不具叶片下延的翅	小油菜 <i>B. chinensis</i> L.

从上面的例子可以看出,两种检索表所采用的特征是完全相同的,不同之处在于编排的方式上。这两种检索表在应用时各有优缺点,但目前采用最多的还是定距检索表。

检索表有分门、分纲、分目,分科、分属等多种。后面附的检索表为“种子植物分科检索表”,只有种子植物方能应用,且仅能检索到科。被查植物究竟属何属、何种,还需分属检索表和植物图鉴的配合。不过能查出科来,范围已大大缩小。

③具体查法,依下列步骤进行:

可根据季节,任采有花、果的植物数种,如为草本,则采全株;如为大的木本,则采其带有花、果的一个枝条。

首先仔细观察植物体的外形,着重解剖和观察花、果的结构。如花果太小时,可借助放大镜和解剖镜如实解剖和观察,并写出花程式。

鉴定时,要根据看到的特征,从头按顺序逐项往下查。在看相对的两项特征时,要看到底,哪一项符合要鉴定的特征,并要顺着符合的一项查下去,直至查出科名为止。

根据被查植物的特征,如确能直接判断属于哪一大类,可直接从大类查起,不必从头检索。

为了熟悉检索表的用法,初学时,应采用花果较大的植物去查,因为它便于观察和解剖。观察植物特征时。应以典型材料为依据,不应以个别变异材料为标准,否则将达不到目的。

植物检索表和植物图鉴的种类很多,有全国性的,如《中国植物的科、属检索表》、《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》;有地方性的:如一个省或一个市;有木本或草本植物的、有分科专著等的。在使用时应根据不同的需要,选择所需要的检索表和图鉴或植物志。最好是根据你要鉴定植物的产地,来确定检索表和图鉴的范围。

(4)作业

1)列举以下几种植物,特征已列出,请按下列列举主要特征(花与果)及次要特征(营养器官)任选 5 种植物编制一个植物检索表,做为实验报告。

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)具地下茎,聚伞花序,花两性,花冠折扇状,冠生雄蕊 5 个,子房上位,浆果,叶羽状全裂。

向日葵(*Helianthus annuus* L.)头状花序,花两性和无性,聚药雄蕊,单叶互生,大型草本,瘦果,子房下位,一年生。

苹果(*Malus pumila* Mill.)伞房花序,花两性,白色,蔷薇花冠,雄蕊多数,子房下位,梨果,木本,单叶互生。

葡萄(*Vitis vinifera* L.)木质藤本,具卷须,圆锥花序,花两性,花瓣 5,在顶端粘合成帽状,雄蕊 5,子房上位,浆果,单叶分裂。

大豆(*Glycine max* (L.) Merr.)草本,具根瘤,三出复叶,总状花序,两性花,蝶形花冠,二

体雄蕊, 荚果。

玉米(*Zea mays* L.) 草本, 节与节间明显, 花单性, 雄花为圆锥花序, 雌花为肉穗花序, 无花被, 雄蕊 3 个, 颖果。

白菜(*Brassica pekinensis* Ripr.) 二年生草本, 单叶, 总状花序, 花黄色, 两性, 十字花冠, 四强雄蕊, 角果, 具假隔膜。

甜菜(*Beta vulgaris* L.) 二年生草本, 主根肥大, 肉质, 单被花, 花被 5, 雄蕊 5, 胞果。

葱(*Allium fistulosum* L.) 草本, 叶圆管状, 聚伞状伞形花序, 有总苞, 花被 6, 雄蕊 6, 蒴果。

胡萝卜(*Daucus carota* var. *sativa* DC.) 二年生草本, 主根肥大肉质, 叶 2~3 回羽状全裂, 复伞形花序, 花瓣 5, 雄蕊 5, 双悬果。

2) 写出马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)、向日葵(*Helianthus annuus* L.)、白菜(*Brassica pekinensis* Ripr.) 和胡萝卜(*Daucus carota* var. *sativa* DC.) 四种植物的花程式。

3) (如图 5.59 和图 5.60 所示) 描述下列两个花图式的含义。

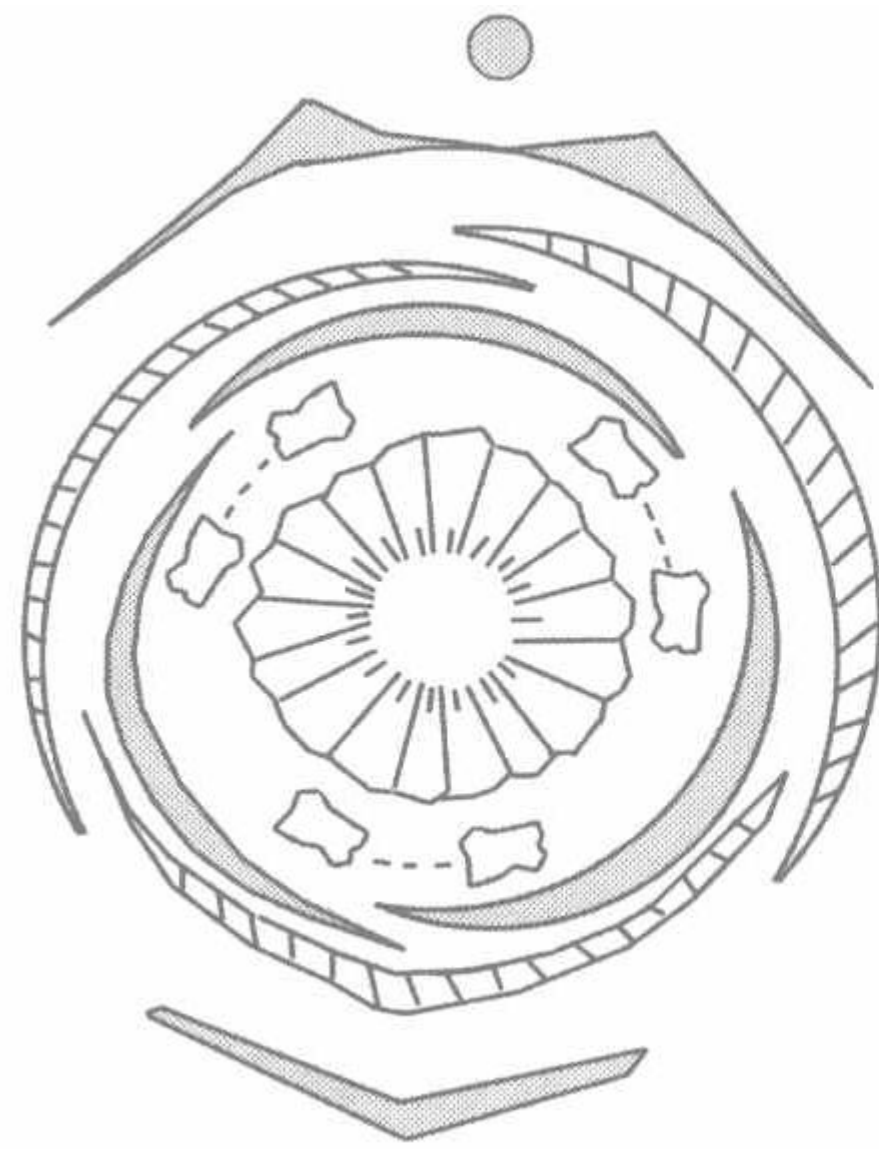


图 5.59 花图式含义

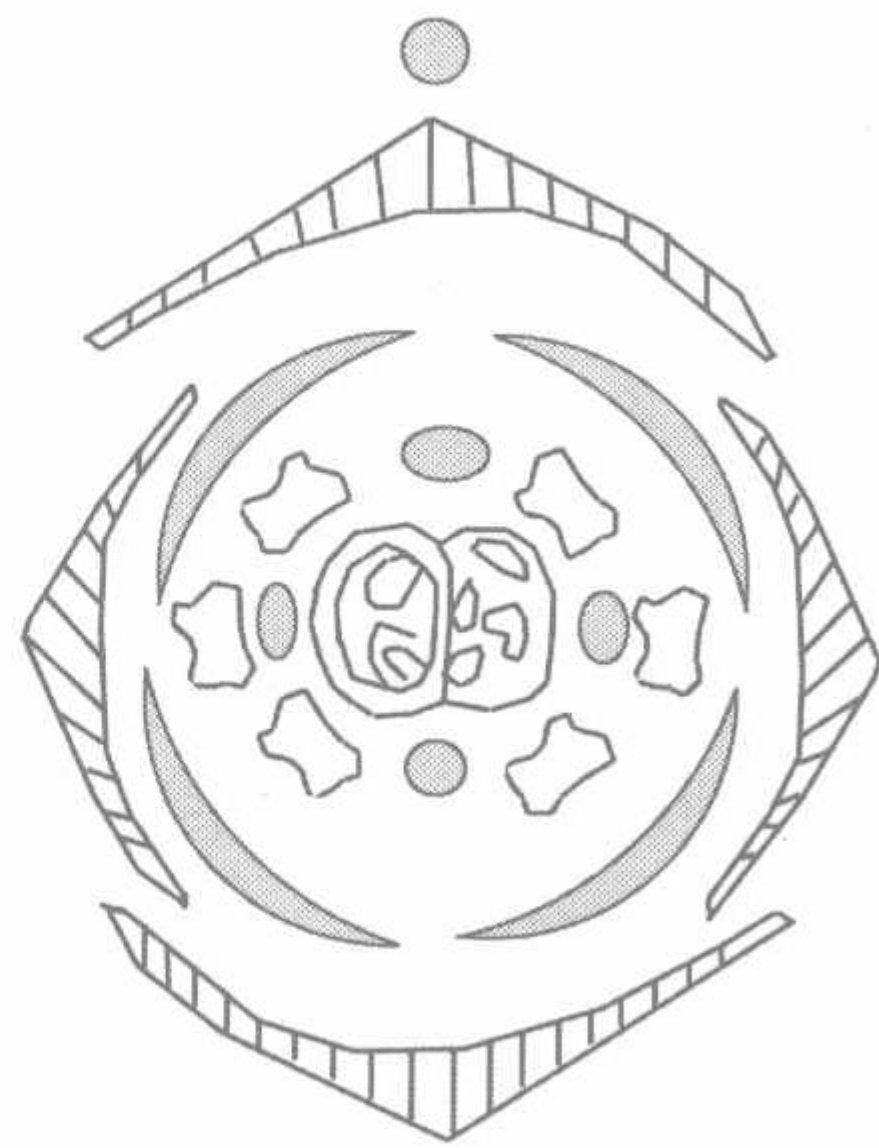


图 5.60 十字花科花图式

4) 将下述定距检索表改为平行检索表排列。

裸子植物分科检索表

- 1. 茎常无分枝; 叶为常绿羽状复叶, 花雌雄异株, 由游动精子受精…………… 苏铁科
- 1. 茎常分枝; 叶为单叶。
 - 2. 落叶乔木; 叶扇形; 花雌雄异株; 由游动精子受精…………… 银杏科
 - 2. 常绿乔木, 偶落叶乔木或灌木; 叶鳞形、针形、线形至椭圆形; 花雌雄同株或异株; 藉精细胞受精。
 - 3. 胚珠 1 枚至数枚, 生于花梗上部或顶端的苞腋, 或单生于花轴顶端的苞腋; 但通常仅有 1 枚胚珠发育为核果状或浆果状种子。
 - 4. 雄蕊有花粉囊 2 枚, 花粉粒具大而圆的气囊 1 对…………… 罗汉松科
 - 4. 雄蕊有花粉囊 3~9 枚, 花粉粒无气囊。
 - 5. 雌蕊无柄, 或近无柄; 雄花单生在叶腋内…………… 紫杉科
 - 5. 雌蕊显著有柄; 雄花数朵或多朵, 聚生成头状或穗状花序…………… 粗榧科
 - 3. 胚珠生于珠鳞腹面, 构成木质的球果, 偶浆果状, 种子常有翅。
 - 6. 叶互生或簇生, 常线形、针形或短针形, 偶混有鳞形; 常绿, 偶落叶(其中仅水杉的叶对生, 且它的小枝和叶至冬季整个脱落。

7. 球果的苞鳞和珠鳞分离,每珠鳞内有 2 粒常具翅的种子…………… 松科
 7. 球果的苞鳞和珠鳞合生,无明显的苞鳞,每珠鳞内有 2~9 粒种子…………… 杉科
 6. 叶对生或轮生,鳞形,偶短针形;常绿…………… 柏科

5.15 被子植物几个重要科的观察

(1) 实验目的

通过观察解剖掌握被子植物的主要特征,了解一些科的代表植物,形态构造及识别特征。

(2) 实验材料和用具

- 1) 新鲜材料:校园内外植物;已有的被子植物的蜡叶标本,花、果实和种子。
- 2) 永久制片:无。
- 3) 实验用品与试剂:电视显微镜、显微镜、刀片、放大镜、镊子、解剖针等。

(3) 实验内容和方法

1) 木兰科 取玉兰的新鲜材料或蜡叶标本,注意观察叶形及叶背后叶脉上的柔毛,在叶柄基部的茎上是否具有环状托叶痕;花着生在小枝的顶端,花被白色,常排成 3 轮,注意花瓣数目和排列的方式,注意雄蕊、雌蕊的数目和排列方式,心皮形成什么果?

2) 樟科 取樟树新鲜材料或蜡叶标本。樟树为常绿乔木,是组成我国南方常绿阔叶林的主要树种。单叶互生,革质,卵形或椭圆状卵形,具离基 3 主脉,下面有白粉,脉腋有腺体。叶肉富含油腺,用手揉碎叶片,有樟脑气味。圆锥花序,花较小,两性,注意观察花被片 6,排成两轮,雄蕊 12,排列 4 轮,花药 4 瓣裂等特征。核果成熟紫黑色。樟树是提取樟油和樟脑的重要原料。同属植物还有肉桂、桂皮、桂油均可入药。比较二者有何不同。

3) 毛茛科 取毛茛蜡叶标本或浸制材料,注意茎生叶和基生叶的区别,观察花的各部分,萼片、花瓣各式各 5,注意雄蕊、雌蕊的数目和排列方式。而后将花纵剖放在解剖镜下观察,注意多数离生心皮、花托的形状、花瓣腹面下部的蜜槽以及多数瘦果集生成聚合瘦果。

4) 山毛榉科

① 栎属 取栓皮栎蜡叶标本观察。落叶乔木。单叶互生,羽状脉,叶缘具芒状刺。花单性,雌雄同株,雄花序为柔荑花序,下垂,花被 4~8,雄蕊 4~12;雌花单生或 2~3 朵簇生于幼枝上部的叶腋,花被 4~8 裂,由 3 心皮组成,基部包有总苞,结果时形成壳斗,壳斗包围坚果的二分之一,外面的总苞片覆瓦排列,向外反卷。种子子叶肥厚,肉质。

② 栗属 取板栗蜡叶标本观察。乔木,单叶互生,薄革质。长圆状披针形或椭圆形,叶缘有芒状刺。板栗同栓皮栎的主要区别是:雄花序为直立的柔荑花序;雌花序无梗,丛生于雄花序的基部,通常 3 朵集生于一个多刺的总苞内。坚果 1~3 个全部被总苞(壳斗)包住,外具长刺。成熟时裂成 4 瓣。

5) 桑科 取桑蜡叶标本,注意叶形和叶的排列方式。花单性,雌雄异株,雌雄花均为柔荑花序,腋生。取下一朵雄花观察,花被 4,雄蕊 4 与花被对生,雄花中常有退化的雌蕊;选已开放的雌花序,取下一朵雌花进行观察,可见花被 4,肉质,子房上位,1 室,花柱 2,许多雌花密集在花序上,受精后组成一个聚花果,成熟时黑紫色,即桑椹。为什么称桑椹为聚花果?

取构树(*Broussonetia papyrifera*)蜡叶标本注意观察叶、雌雄花序、聚花果同桑有什么区别。

6) 胡桃科 取胡桃新鲜材料或蜡叶标本观察。奇数羽状复叶,小叶全缘;茎中具片状髓。

花单性,雌雄同株,雄花组成柔荑花序,下垂,每朵花具1~4个花被,雄蕊3~30枚;雌花通常1~3朵,花被4,子房下位,由2心皮组成,花柱2,柱头羽毛状。子叶皱褶,富含油脂。

取核桃楸(*Juglans mandshurica*)蜡叶标本同胡桃比较,其主要区别是:小叶具明显的细锯齿,小叶和叶柄具腺毛,果4~5组成短穗状。小叶数目不同。

7)石竹科 取石竹蜡叶标本进行观察,注意单叶对生,节处膨大,花序基部具总苞等特点,然后取一朵花观察,注意萼片结合成筒,具5齿;花瓣5,具爪,檐部和爪成直角,花瓣先端具齿;注意雄蕊和雌蕊心皮的数目,横切子房,观察雌蕊属于什么胎座?

8)藜科 取甜菜蜡标本观察。基生叶发达,具长柄,茎生叶互生,圆锥花序顶生。然后再取浸制的花和果实标本进行观察。注意花簇生,无花瓣,雄蕊与萼片对生;雌蕊2~3心皮合生,子房一室,胞果。胚弯曲,有外胚乳等特点。

9)锦葵科 取草棉标本,注意叶形和叶脉上的特点;萼片外边有3个苞片(副萼),花瓣5,雄蕊花丝联合成管包在雌蕊的外围即单体雄蕊等特点。用刀片纵剖花,横切子房,观察中轴胎座和胚珠的数目。观察蒴果开裂方式和种子表皮细胞延伸形成纤维—棉花。

10)十字花科 取白菜花序标本。注意花排成总状花序。再选一朵花进行观察,花的各部分,萼片与花瓣各式各4片;花瓣黄色,具短爪,排成十字花冠;雄蕊6,4强雄蕊;内轮雄蕊之间有4个蜜腺,与萼片对生;雌蕊由2心皮合生。横切子房,注意子房室的数目和胎座类型。长角果内的假隔膜;种子球形,黑色,剥开种皮观察对褶子叶等特点。

取萝卜花与果实同白菜比较,其不同点是:花紫色,长角果在种子间缢缩,成熟时不开裂。

11)葫芦科 取黄瓜标本,注意茎具棱,叶掌状浅裂,茎叶均有毛,卷须不分枝,花生于叶腋,单性同株,雄花数朵丛生,雌花单生,取雄花及雌花分别进行观察。雄花花萼与花冠基部连合花萼钟形5裂,线形,花冠深裂。雄蕊5,花药弯曲褶叠呈S形,形成(2)+(2)+1,药隔突出。花中有肉质花盘;雌花子房下位,外有刺状突起,花柱短,柱头3,横切子房观察,注意有几个心皮组成?几室?胚珠数目,属于什么胎座?什么果实?

观察下列蜡叶或新鲜标本,注意同各科代表植物作比较,繁缕花、果;南瓜雌、雄花;菠菜花、果;木槿花、果。

12)蔷薇科 本科根据花托、雌蕊心皮的数目,子房位置,果实的类型分为4个亚科。

①绣线菊亚科 取珍珠梅叶枝及花枝观察,注意叶形和叶序,有无托叶存在。取花枝鉴别排成什么花序?取一朵花放在解剖镜下观察,萼片5,卵状三角形;花瓣5,白色,花托微凹成浅盘状,雄蕊多数;雌蕊由5心皮组成,离生,蓇葖果轮状排列,成熟沿腹缝线开裂等特点。

再取三叶绣线菊标本,注意其特征,同珍珠梅比较有什么区别?

②蔷薇亚科 取黄刺梅标本观察,注意叶形、叶序和托叶。取一朵花进行观察,萼片5,宿存,花瓣5,黄色,雄蕊多数,离生,花托深凹成瓶状,多数离生的雌蕊着生于花托的内壁。所结的果实称蔷薇果。

③苹果亚科 取苹果花观察,花两性,萼片5裂,花瓣5,白色有红晕,雄蕊多数,沿花托的边缘着生,排成1至数轮。将花纵剖开,放在解剖镜下观察。注意柱头的数目,花柱是离生还是合生?子房壁与壶状花托是否完全愈合,形成下位子房?

取苹果观察其全形,注意果实两端内陷的特点,将果纵切和横切,可以看出它是由花筒肥厚,肉质,和子房愈合而成的假果。在果肉中间,有10条维管束横断面的小点,分为内外两轮,形成一个环形,称为果心线。5个心皮合成5室,每室有2个胚珠,组成中轴胎座。

④李亚科 取桃枝注意区别花芽和叶芽。取桃的叶枝,观察叶序和叶形及叶基两侧的腺

体。取一朵花观察,注意萼片 5,花瓣 5 或重瓣,雄蕊多数轮状排列,雄蕊一个,着生于花的中央。将花纵剖开,用放大镜观察,花托呈杯状。子房由 1 心皮组成,1 室,内含两个胚珠,仅有 1 个发育成种子。

取杏花和果的标本,同桃、枇杷、山里红、月季、草莓等作比较。注意找出两种植物的相同点和异同点。结合实际情况,观察几种植物,并说明它们各属于哪一亚科。

13)蝶形花科 取蚕豆植株观察。偶数羽状复叶,小叶 2~6 个,托叶半箭头形或三角状。总状花序,1~4 朵腋生,取花用放大镜观察,花白色,带紫色的斑点,萼钟状,花冠蝶形,最上面的一片称旗瓣,两侧的二片称翼瓣。下面的 2 片(最内的)最小,合成龙骨瓣。用解剖针剖开龙骨瓣可见雄蕊及雌蕊,观察雄蕊是否为 2 体雄蕊[即(9)+1],雌蕊由几个心皮组成,属于什么胎座?注意荚果形状。

结合各地实际观察刺槐、槐、菜豆、豌豆、落花生、甘草、黄芪等标本,并注意同蚕豆的区别。

14)桃金娘科 取桉标本或新鲜材料观察。叶狭卵形或宽披针形,伞形花序腋生或侧面生,萼筒稍呈壶形,萼帽状体厚,顶端呈圆锥状凸起。

取桃金娘花枝,注意观察并识别同桉的区别。

15)大戟科 取油桐标本观察。乔木。具乳汁。花先叶开放,单性同株。观察其圆锥状聚伞花序。雄花 1 至数朵着生于花序每一分枝的中央,多数雄花着生于外围,雄花花萼 2 裂,绿色,花瓣 5,白色,具黄红色条纹,雄蕊 8~12,排成 2 轮,雌花,萼片及花瓣同雄花,子房上位,横切子房观察子房数目,属于什么胎座?核果近球形,种子含油 46%~70%,特产我国,为重要的工业原料。

取蓖麻叶及花序观察。单叶互生,掌状分裂,裂片 5~11。花单性,雌雄同株,圆锥花序,上部为雌花。下部为雄花。取已开放的雄花观察,外具 3~5 个萼片,无花瓣,花柱 3 裂,柱头各自 2 裂,子房外通常具肉刺。横切子房,观察心皮和胚珠数目,是什么胎座?

取乌柏花枝及叶枝或蜡叶标本。观察其特征,并注意同油桐及蓖麻的区别。

16)芸香科 取柑桔属的花观察,花两性。花萼杯状 3~5 裂,宿存,花瓣 4~8,雄蕊 15~60。花丝下部合生数束;子房上位,8~14 室,每室 4~12 胚珠。将柑果横切开,区别外果皮、中果皮及内果皮。食用的是哪部分?

取花椒枝叶观察。奇数羽状复叶,有香气,叶柄基部有一对扁平的皮刺,叶轴两侧有窄翅,小叶边缘具细齿,齿缝处有粗大透明油点。取花观察,花单性,花被片 4~8,雄花具 5~7 雄蕊,雌花多具 3~4 心皮。果球形,有瘤状突起的腺体,可作调味料或提取芳香油。

17)伞形科 取胡萝卜植株观察。叶互生,2~3 回羽状分裂,叶基部扩大成鞘状,抱茎。复伞形花序顶生或侧生。注意观察着生在花序中央的花,其花瓣大小均等,辐射对称,花两性,萼片 5。小或缺;花瓣 5,白色,倒卵形,先端内折;雄蕊 5,与花瓣互生;着生于花序边缘的花,具长花瓣和短花瓣,近两侧对称。子房下位,花柱 2,基部增厚的花柱基,即上位花盘,雌蕊由 2 心皮组成 2 室,每室有一胚珠。再取双悬果用放大镜观察,每一分果外具 5 条主棱,不发达;4 条副棱,较发达,上具长刺毛。自中部横切成薄片,用放大镜观察,注意各主棱下各有一维管束,每个副棱下各具一油管,合生面,具一油管。

取茴香新鲜材料或蜡叶标本。用温水把茴香的果实浸泡十分钟后,作徒手切片,放显微镜下观察。其主肋五条,明显而隆起,下有五条维管束,副肋较低矮,下有油管。

18)夹竹桃科 取夹竹桃带花的植株进行观察。叶轮生,革质,侧脉平行;聚伞花序顶生,萼 5 裂,里面基部有腺体;花冠漏斗状,裂片 5,喉部有 5 枚撕裂状的附属物;雄蕊 5,花药箭形,

顶端药隔延长成丝状附属物；心皮 2，离生，花柱 1，柱头球形，蓇葖果圆柱形。

再取罗布麻蜡叶标本观察其特征，并比较其同夹竹桃的相同点和相异点。

19) 茄科 取番茄枝叶观察。全株具粘毛，奇数羽状复叶，聚伞花序。取一朵花进行观察，花两性，花萼 5~6 裂，花冠黄色，基部连合；雄蕊 5~6 个，花药聚合成管状将雌蕊的花柱包围，纵裂。再将子房横切，观察子房常因胎座延伸，成假的多室，浆果多汁，萼宿存，具多数种子。

取马铃薯及茄的标本或新鲜材料观察。注意找出同番茄的异同点。

20) 马鞭草科 取荆条蜡叶标本或新鲜材料观察，掌状复叶，对生，圆锥花序顶生，花萼钟状，具 5 齿裂，宿存；花冠蓝紫色，2 唇形，雄蕊 4，2 强，核果。

取马鞭草标本观察。注意比较同荆条的异同点。

21) 唇形科 取益母草浸制标本或新鲜材料观察。茎方形，叶对生，基生叶具长柄。圆形，缘具钝齿，茎生叶 3 全裂或 3 深裂；轮伞花序腋生。取一朵花用放大镜观察。花柄极短，苞片针刺状，花萼钟形，5 裂；花冠粉红色或淡紫色，2 唇形，上唇全缘直立，下唇 3 裂，雄蕊 4，2 长 2 短，着生于花冠管上，子房上位，深 4 裂，花柱着生于 4 深裂的子房中央底部，小坚果，长圆状三棱，褐色，光滑。

取丹参或一串纸的花枝及叶枝标本观察其特征，注意其两枚雄蕊隔伸长，花丝着生于中部，另外两个短雄蕊可见到退化的痕迹。

22) 玄参科 取地黄标本观察。全株被灰白色或淡褐色长柔毛及腺毛。根状茎肥厚，鲜时黄色。叶通常基生，倒卵形至长椭圆形，叶面有皱纹。总状花序顶生。取一朵花进行观察，花萼钟形，5 裂，花冠筒微弯，外面紫红色，内面黄色有紫斑，上唇 2 裂，下唇 3 裂；雄蕊 4，2 强，着生于花冠筒基部，子房卵形，幼时 2 室，老时因隔膜撕裂而成 1 室，含多数胚珠。

再取毛泡桐花标本，同地黄比较，注意它们的区别。

23) 茜草科 取茜草标本或新鲜材料观察。根桔红色。茎四棱，蔓生，具倒钩刺。通常 4 叶轮生，卵形至卵状披针形。聚伞花序圆锥状。取一朵花用放大镜观察。花小，淡黄白色，辐状，5 裂，雄蕊 5；子房无毛，果实双球形，常一室发育。熟时紫黑色。

取猪殃殃的标本观察。注意找出同茜草的主要区别。

24) 忍冬科 取忍冬标本观察。木质藤本。幼枝密生柔毛和腺毛。单叶对生，花成对生于叶腋。苞片叶状，花冠 2 唇形，先白色后变黄色，故又名金银花；上唇 4 裂，直立，下唇不裂；雄蕊 5，和花柱均稍长于花冠。浆果。

取接骨木标本观察。奇数羽状复叶，对生，小叶 5~7 枚。圆锥花序顶生。萼片 5 裂，花冠黄白色；雄蕊 5，子房下位，柱头 2 裂。核果，成熟时紫黑色。

25) 木犀科 取紫丁香蜡叶标本或新鲜材料观察。单叶对生，叶阔卵形或肾形。圆锥花序顶生或侧生，花萼钟状，具 4 齿；花冠紫色，高脚杯状，4 裂，注意雄蕊和雌蕊心皮的数目。雄蕊着生的位置及雌蕊柱头的数目。

取白蜡树标本或新鲜材料。观察叶枝，花的特征，注意同紫丁香的差别。

26) 菊科 取向日葵的头状花序观察。花序外围有多列叶状的总苞；有两种类型的花；花序的外侧具一轮花，花瓣黄色，称假舌状花，花中无雄蕊和雌蕊，仅有一个退化的子房，为中性花；另一种花生于花序的中间，称为管状花，数量极多，注意开花的顺序。再取一朵管状花进行观察，每一管状花基部具一小苞片，萼片退化成 2 个膜质的鳞片；花冠管状，5 裂，辐射对称；雄蕊 5，着生于花冠管上，花药聚合，围绕着花柱；雌蕊由 2 个心皮组成，花柱细长，柱头 2 裂，被柔毛。子房下位，1 室，内含 1 个胚珠，基底胎座。连萼瘦果，种子无胚乳，子叶肉质。

取蒲公英标本或新鲜材料观察。主根粗壮,叶全部基生,长圆状披针形或倒披针形,逆向羽状分裂。全株具乳汁,头状花序生于中空的花萼顶端。花序外有多列总苞。外列总苞先端背部有角状突起,花序中全部为黄色舌状花。取一朵花进行观察,花两性,舌片顶端截形,具5裂,雄蕊和雌蕊构造与向日葵管状花相同,但花萼变成白色冠毛。子房下位,连萼瘦果表面有棱。上端具喙,喙端具一圈冠毛。

27) 泽泻科 取泽泻标本观察。具球茎。叶基生,长椭圆形或宽卵形。圆锥花序顶生,花被6片,外轮3片绿色或带紫色,宿存;内轮3片白色;雄蕊6,花丝线状;花托扁平,心皮多数,离生,花柱弯曲,聚合瘦果。

慈姑 取慈姑标本观察。注意叶形特征和花序类型。找出它同泽泻的主要区别。

28) 莎草科 取香附子标本观察。具根状茎和块茎。茎散生,三棱形。叶较多,短于秆,叶鞘闭合,棕色。叶状苞片2~3枚,长侧生聚伞花序,小穗3~10个,成穗状排列于辐射枝上端,每小穗具8~28朵花,花两性,雄蕊3,花药线形,花柱长,柱头3,细长。小坚果三棱形。

苔草属 取苔草属一种标本观察,苔草属同香附子不同点主要是:花单性,子房外包有革质的果囊。

29) 禾本科 取小麦植株观察。秆高约1 m,通常具6~7节,顶节最长,秆中空。单叶互生,叶鞘开裂,通常短于节间,叶片长披针形,叶舌短膜质。穗状花序顶生。取穗状花序进行观察。小穗单生于穗轴上,将小穗取下,可以看见曲折的穗轴具节。注意小穗含几朵小花,每小花有几个雄蕊,雌蕊柱头有什么特点。再取小麦颖果观察,颖果与瘦果有什么本质区别。注意颖果基部可见到膜质透明的残留稃片。

取水稻标本观察。其营养体与小麦基本相似。不同点是:叶鞘较节间为长,叶舌膜质较硬,2深裂;圆锥花序,小穗具柄,每个小穗只含一朵发育花,小穗基部有2个鳞片状的外稃,它是2个退化花的外稃,颖片退化仅在穗柄顶端残留2个半月形的痕迹。发育花有外稃和内稃,外稃坚硬具脊,脊上被硬睫毛,有5脉,先端有芒或无;内稃具3脉,内外稃之间具一朵两性花及2个浆片;雄蕊6;雌蕊同小麦。颖果被内稃和外稃关闭。

取玉米植株观察。花单性。雌雄同株,雄花序为顶生的圆锥花序,雌花序为肉穗花序,生于秆的中间叶腋。雄花序每一分枝成穗状,其上雄小穗成对着生,一个有柄,一个无柄,且都能发育,每个小穗内有2朵花,外包外颖和内颖,每朵雄花有膜质透明的外稃和骨稃各一片,雄蕊3,2个浆片及一个退化的雌蕊;雌花序着生于一个短枝上,被多数鞘状苞片(总苞)所包。将苞叶拨开,用镊子取下小穗。用放大镜观察,雌小穗成对排列,均无柄,常6~8行排列在肥大的穗轴上,形成肉穗花序。每个小穗具有2朵花,一朵是雌花,另一朵是退化花。雌花有内外稃片各一,无鳞被,基部具有一个膨大的子房,子房顶端具细长的花柱。柱头2裂,退化花贴生于雌花一侧。仅有外稃和内稃。

30) 百合科 取洋葱鳞茎及花序观察。花萼粗壮,中空,圆筒形。有限伞形花序顶生,球形,具多数密集的花,常用2~3裂膜质总苞。花被6片,淡粉色,具绿色中脉,排成2轮;雄蕊6,花丝基部合生,并与花被片贴生,子房上位,球形,横切子房观察子房室数,每室有多少胚珠,属于什么胎座?

取山丹带花标本观察。无皮鳞茎卵形或圆锥形,白色;茎直立,叶线型;花1~3朵顶生或数朵排成总状花序,花鲜红色,下垂。取一朵花观察,花被片6,反卷,花被片基部具蜜槽;雄蕊6,花药红色,丁字形着生;子房上位,圆柱形,3心皮组成3室,每室有少数胚珠,柱头膨大,3裂。蒴果。

取金针菜(黄花菜)植株及花标本观察。同山丹比较并找出其不同点。

31)兰科 取白芨标本观察。假鳞茎块状,叶披针形,无柄,基部具鞘。顶生总状花序,具4~10朵花,取一朵花观察,花玫瑰红色,萼片和花瓣相似,狭椭圆形,唇瓣3裂,中裂片宽椭圆形,先端钝,边缘波皱状,侧裂片耳状,向两侧伸展,内抱合蕊柱,合蕊柱两侧具翅,稍弓形;花粉粘合成花粉块;柱头分成上唇和下唇,上唇不授粉,下唇2裂,能授粉,子房下位,3心皮合成1室,内含多数胚珠,种子微小。蒴果。

取大花杓兰带花标本观察,找出它同白芨的不同点。

(4)作业

- 1)绘玉兰花的侧面及雌雄蕊纵切面的结构图,注明各部构造名称。
- 2)列表说明所观察到的各种植物的科及其特征。

表

材料名称	科名	性状: 乔/灌/草/藤	叶序对/互/轮	单/复叶类型	托叶/小托叶特征	叶脉类型	花部特征:雄蕊, 雌蕊,花序	果实特征

5.16 植物标本的采集制作及其鉴定

(1)实验目的

1)通过植物标本的采集、制作及保存的讲述及具体操作,使学生掌握植物标本的采集、制作和保存的一整套方法。

2)对所采集制作的标本进行鉴定。

(2)实验材料和用具

1)材料:标本夹、采集箱、丁字小镐、枝剪和高枝剪、手锯、放大镜、空盒气压计、全球定位仪(GPS)用于观测方向和坡向、钢卷尺、照相机或数码相机、望远镜、塑料的广口瓶、酒精、甲醛等。

2)用品:吸水纸、号签、野外记录签、定名签、小纸袋、地图。

(3)实验内容和方法

1)植物标本的采集方法

①植物标本采集的时间和地点

各种植物生长发育的时期有长有短,因此必须在不同的季节和不同的时间进行采集,才能得到各类不同时期的标本,因此必须根据要采的植物,决定外出采集的时间。

采集的地点也很重要。因为在不同的环境里,生长着不同的植物,例如向阳山坡与阴坡的植物,山区与平原生长的植物必然是有差别的。因此,我们在采集植物标本时,必须根据采集的目的和要求,确定采集的时间和地点,这样才可能采到需要的和不同类群的植物标本。

②种子植物标本采集应注意的问题

必须采集完整的标本。剪取或挖取能代表该种植物的带花果的枝条或全株,大小掌握在长40 cm,宽25 cm范围内。有的科如伞形科、十字花科等植物,如没有花、果,鉴定是很困难的。

对一些具有地下茎(如鳞茎、块茎、根状茎等)的科属,如百合科、石蒜科、天南星科等,在没

有采到地下茎的情况下难以鉴定,因此应特别注意这些植物的地下部分。

雌、雄异株植物,应分别采集雌株和雄株,以便研究时鉴定。

木本植物的采集 木本植物一般是指乔木、灌木或木质藤本植物而言,采集时首先选择生长正常无病虫害的植株作为采集的对象,并在这植株上选择有代表性的小枝作为标本。所采的标本最好是带有叶、花或果实的,必要时可以采取一部分树皮。要用枝剪来剪取标本,不能用手折,因为手折容易伤树,摘下来的枝条压成标本也不美观。但必须注意,采集落叶的木本植物时,最好分三个时期去采集才能得到完整标本。例如:

冬芽时期的标本;

花期的标本;

果实时期的标本。

因为有些植物是先开花后长叶,象迎春、腊梅、紫荆等。那么采集时先采花,以后再采集叶和果实,就得到完整的标本了,一般地说,没有花和果实的标本不能作为鉴别种类的根据,所以必须采叶、花(或叶、果)齐全的枝条,同时标本上最好带着二年生的枝条,因为当年生的枝条,变态比较大,有时不容易鉴别,此外同种植物雌雄异株的关系如杨树和柳树等,这种植物特别注意要采齐雌株和雄株的标本。所采标本的大小,一般长度约 42 cm,高 29 cm 为最适宜。这样合乎白纸的长度和宽度压干后装订比较美观。

草本植物的采集 高大的草本植物采集法一般与木本植物同。除了采集它的叶、花、果各部分外,必要的时候必须采集它的地下部分,如根茎、匍匐枝、块茎和根系等,应尽量挖取,这对于确定植物是一年生或多年生的,在记载时有很大帮助,有许多草本植物是根据地下部分而分类的,象禾亚科、竹亚科、香附子等植物,不采取地下部分就很难识别。

水生植物的采集 很多有花植物生活在水中,有些种类的叶柄和花柄是随着水的深度而增长的,因此采集这些植物时,有地下茎的则可以采取地下茎,这样才能显示出花柄和叶柄着生的位置,但采集时必须注意有些水生植物全株都很柔软而脆弱,一提出水面,它的枝叶即彼此粘贴重迭,携回室内后常失去其来的形态,因此采集这类植物时,最好成束捞起,用草纸包好,放在采集箱里,带回室内立即将其放在水盆或水桶中,等到植物的枝叶恢复原来状态时,用旧报纸一张,放在受水的标本下轻轻将标本提出水面后,立即放在干燥的草纸里好好压制,最初几天,最好每天换 3~4 次的干纸,直至标本表面的水分被吸尽为止。

特殊植物的采集 如棕榈科或芭蕉科,这类植物的叶子很大,叶柄长,采来的标本压制非常困难,因此采集时只能采其叶、花、果、树皮中一部分,但是必须把它们的高度,茎的直径、叶的长阔和裂片的数目,叶柄、叶鞘的长度、形态等全部记录下来,最好把它摄影,将照片附在标本上。

对寄生性植物的采集,必须连寄主上被寄生的部分同时采下来,并且把寄生的种类、形态同寄生的关系等记录上,如桑寄生、列当、菟丝子等标本的采集。

采集标本的份数:一般要采 2~3 份,给以同一编号,每个标本上都要系上号签。标本除自己保存外,对一些疑难的种类,可将其中同号的一份送研究机关。请代为鉴定。

以上所说的采集方法,采回的标本只能适用于腊叶标本的制作,如果将花或果实用药品浸制保存其原来的形态用作示范材料或实验材料,采集时必须将花和果实放在采集箱中带回室内浸制。

③记录方法

我们在野外采集时只能采集整个物体的一部分,而且有不少植物压制后与原来的颜色、气

味等差别很大,如果所采回的标本没有详细记录,日后记忆模糊,就不可能对这一种植物全部了解,鉴定植物时也会发生更大的困难。因此记录工作在野外采集时是极为重要的,而且采集和记录的工作是紧密联系的,所以我们到野外前必须准备足够的采集记录纸,必须随采随记,只有这样养成了习惯,才能使我们熟练地掌握野外采集记录的方法,只有熟练地掌握野外记录后才能保证采集工作顺利进行,至于记录工作如何着手呢?例如:有关植物的产地、生长环境、性状、叶、花果的颜色,有无香气和乳汁以及采集日期等等必须记录。记录时应注意观察,在同一株植物上往往有二种叶形,如果采集时只能采到一种叶形的话,那么就要靠记录工作来帮助了,此外木本科植物象芦苇等高大的多年生草本植物,我们来采集时只能采到其中的一部分。因此我们必须将它们的高度,地上及地下茎的节间数目、颜色等记录下来,这样采来的标本对植物分类工作者才有价值,

采集标本时参考采集记录的格式逐项填好后,必须立即将小标签的采集号数挂在植物标本上,同时要注意检查采集记录上的采集号数与小标签上的号数是否相等,记录上的情况是否是所采的标本。这点很重要,如果其中发生错误,就失去标本的价值,甚至影响到标本的鉴定工作。

采集号数小标签,小标签号数要与采集号数相符。

④植物标本的压制和整理方法

采回的新鲜标本最好当天压制,如时间不许次日压制亦可,但必须将标本摊放在通气地方以免堆置放热,压制时必须做下列工作:

整理标本 把标本上多余无用的密迭的枝叶疏剪去一部分,免致遮盖花果。

编号 把采集的同种植物编同一号数,所编的号数要和野外采集记录号数一致,压制后易改变的器官应详细记下来。

压制 一般用木制的夹板压制,压制时用一块木夹板作底板,上铺4~5层草纸,然后将整理好的标本平放于草纸上并将标本的枝叶展平,上铺草纸2~3张,如此使标本与草纸互相间隔。普通的草本或枝叶的种类用草纸一张即可,如果有些植花果过大时,如洋玉兰花、大丽菊花、薜荔的果实等。压制时容易使近花果的地方造成空隙,因而使一部分叶子卷缩,在这种情形下最好用叠厚的草纸将空填平,如使木夹内标本的全部枝叶都受到同样的压力。此外必须注意铺上草纸时须将标本的首尾互相调换,使木夹内的标本和草纸整齐平坦,重迭至相当高度时,即用绳子在木夹的两端缚紧。

换纸 新压的标本每天至少换干纸1~2次,这些干纸最好是经过日晒或火烧后带有湿热为好,其热度可随植物标本渐干的程度稍有增加,在换纸时必须做到下列工作:

初次换纸时必须将标本上的叶子翻转,使标本上保持有腹面和背面两种叶子,如干后将叶子翻转则折断放上,这时如果认为标本的枝叶过密时还可以适当的疏剪去一部分。

初次换纸时必须将覆压的枝条、折叠的叶和花等小心张开,这是压制标本好坏的关键,必须注意。

在换纸的过程中,发现叶、花、果脱落或多余部分须放入纸袋中与标本压在一起,但必须在纸袋外面写上与标本相同的号数,如标本混乱时亦不至于发生错误。

如果要使压制的标本迅速干燥同时能保持原来的颜色,则须于初压制后第二至第三日以后换烘热的草纸一至二次,这样连续约6~8天,即可使标本全部干燥。

此外,如兰科、天南星科、景天科等植物的营养器官厚而多肉用以上的压制方法处理,数日不能干燥,而且还能继续生长,因此这类植物压制时最好放在沸水内煮半分钟至1分钟左右,

将其外面的细胞杀死,而促使其干燥。又如大戟科植物有些种类压制时虽然经常换纸但仍容易落叶,压制后只剩光光的枝条,失去标本的原来形态,在这种情形下也可先将标本浸在沸水中处理,杀死其叶肉细胞再进行压制,但要注意利用这种方法时不能将花浸于沸水中。

2) 植物标本(腊叶标本)的制作和保存

一份合格的植物标本制作需经压制、消毒、上台纸和标本保存等基本过程,具体如下:

①消毒:一般使用升汞(HgCl_2)酒精饱和溶液进行消毒。配制方法是将升汞 2~3 g,溶于 1000 mL 70%酒精中即成。消毒时,可用喷雾器直接往标本上喷消毒液,或将标本放在大盆里,用毛笔沾上消毒液,轻轻地在标本上涂刷,也可将消毒液倒在盆里,将标本放在消毒液里浸一浸,也可把标本放进消毒室和消毒箱内,将敌敌畏或四氯化碳、二硫化碳混合液置于玻皿内,利用毒气熏杀标本上的虫子或虫卵,约 3 d 后即可。升汞有剧毒,消毒时要避免手直接接触标本,以防中毒。经消毒的标本,要放在标本夹中再压干,才能装上台纸。

②上台纸:用白色台纸(白板纸或卡片纸 8 开,约 39 cm×29 cm),平整地放在桌面上,然后把消毒好的标本放在台纸上,摆好位置,右下脚和左上脚都要留上贴定名签和野外记录签的位置。这时,便可用小刀沿标本的各部的适当位置上切出数个小纵口,再用具有韧性的白纸条,由纵口穿入,从背面拉紧,并用胶水在背面贴牢。这种上台纸的方法,既美观又牢固,比在正面贴的方法要好得多。对体积过小的标本(如浮萍)或脱落的花、果、种子等,不使用纸条固定时,可将标本放在一个折叠的纸袋内,再把纸袋贴在台纸上,这样在观察时可随时打开纸袋观察。

注意:订时标本的位置要适当,任何部分不能外露,根尽量向下,叶要有反正面,一个标本可订 3~8 道线,随订随在台纸边打结,条时用双线。上完台纸后,在台纸的左上角贴上标本野外记录签,在右下角贴上标本鉴定签,上签只上边两个角贴牢,下签可四个角贴牢。

③腊叶标本的入柜和保存:凡经上台纸和装入纸袋的高等植物标本,经正式定名后,都应放进标本柜中保存。为了减少标本的磨损,入柜的标本最好用牛皮纸做成的封套按属套好,在封套的右上角写上署名,以便查阅。

标本柜的规格以铁制的最好,通常采用二节四门的标本柜,标本柜里要放樟脑防虫剂,以防虫蛀。

腊叶标本在标本柜内的排列一般按分类系统排列。

3) 植物标本的鉴定

①利用检索表鉴定植物

装订好的标本必须鉴定,给出该种植物所属的科学名(即拉丁名)和中文名,如果暂时不能准确定名,至少应定到属或科。通过鉴定标本能更好地认识植物,也便于标本入库排列和其他人查阅使用及引证。在我国,传统上的做法是标本装订入库后才鉴定。但我们建议标本最好在装订前进行鉴定,因为未装订的标本更容易置于解剖镜下从两面进行检查和摘取花或果进行解剖,这样鉴定效果会更好。

②鉴定植物所需器具

手持放大镜(5~15 倍为宜):用于观察植物表面。

解剖镜和体视显微镜:大倍数观察植物体各部分较细微的性状,有条件者可配备带照相设备,与计算机联用者最佳。

其他:解剖针、手术剪、刀片、尖头镊子、培养皿、胶水、裁纸刀、20 cm 长的尺子等。

③鉴定的一般程序

被子植物标本鉴定大致包括标本初步鉴定、查对、参考植物志及核对标本室标本三种方法

或阶段,三者常交互使用。

第一步,标本的初步鉴定是通过肉眼或借助放大镜、解剖镜,依据标本的突出特征尤其是花及果实性状进行的定名活动。鉴定全国性标本科属名称时所查用的检索表为《中国高等植物科属检索表》(中国科学院植物研究所,1979,科学出版社)等工具书,区域性、地方性植物用当地的植物志和检索表鉴定则较为容易,地方性植物志(如省级植物志)种类很多,在此不一一列举。国外来的植物可用J.赫钦生著(洪涛译)的《世界有花植物分科检索表》进行分科。分类中所用名词术语建议以《中国高等植物科属检索表》书中附录“植物分类学上常用术语解释”和王宇飞等译(2001)《图解植物学词典》为准。

第二步是鉴定种名。所参考的文献为标本产地的地区性植物志,或《中国植物志》、《Flora of China》、《中国高等植物》。

第三步是与标本馆中正确、权威鉴定的标本进行核对,由此得出正确的标本鉴定名称。

如果其它研究机构或个人需要鉴定名单,或课题研究需要时,植物名称应按采集人名字和号码顺序排列,如果该批标本为多位专家鉴定,标签上字迹不清,可参考下列文献校正其拼写:

科名、属名和种名均参考国家权威著作《中国植物志》、《Flora of China》和《中国高等植物》(最新出版卷册)上的名称。

定名人的正确缩写可参考 Brummirr & Powell 的《Authors of Plant Names》(1992)及傅立国等人编《中国植物标本馆索引》(1993)。

鉴定名单字迹要清晰,最好是用计算机打印。

鉴定名单必须留一份归档于标本馆中备查,妥善保存。这份鉴定名单对于将来制订考察路线或编写名录都是极其有用的。

(4)作业

- 1)学生每人交二份上好台纸的合格的植物腊叶标本。
- 2)对制作上交的标本写出鉴定的过程。

5.17 校园绿化观赏植物的调查与识别

(1)实验目的

通过实验识别一些植物,为学习课本上的理论知识打下基础。认识被子植物重要科的特征,巩固学会使用检索表。

(2)实验材料和用具

1)材料:校园内、外植物(新鲜材料或腊叶标本):在蔷薇科(4个亚科)、紫茉莉科(叶子花、紫茉莉)、伞形科、木犀科、旋花科、茄科、玄参科、茜草科、菊科、鸭趾草科、禾本科等常见植物中选用。

2)实验用品与试剂:刀片、放大镜、解剖镜。

(3)实验内容和方法

识别校园植物。参照实验十四、十五的方法,观察植物的各种特征。

(4)实验作业

- 1)总结木兰科原始特征。
- 2)每位同学写出校园中所认识的五十种以上的植物物种学名、所属科属及其主要识别特征。