

## 第十二章 被子植物

**主要教学内容：**物分类学基础知识和植物标本的采集、制作、鉴定等实践技能的训练与培养；被子植物的生活史；被子植物的一般特征；双子叶植物纲各科的特征及识别要点，代表植物的形态特征、分布及用途，识别习见的双子叶植物；单子叶植物纲各科特征及识别要点，代表植物的形态特征、分布及用途，识别习见的单子叶植物；利用植物类群之间的亲缘，有目的地开展植物资源的发掘、筛选与利用。

**重点和难点：**被子植物的生活史；双子叶植物纲各科的特征及识别要点；单子叶植物纲各科特征及识别要点。

**教学方式：**课堂讲授 9 学时。教师多媒体讲授，课外实习中观察与识别植物。

### 一、被子植物的一般特征

被子植物是植物界中发展到最高级、最繁荣和分布最广的植物类群，其主要特征为：

1、被子植物最显著的特征是具有真正的花，由花被（花萼、花冠）、雄蕊群和雌蕊群等部分组成。雄蕊是由小孢子转化而来，分化为花丝和花药两部分。雌蕊是大孢子的特化为子房、花柱和柱头，是花中最重要的部分。

2、被子植物的胚珠包藏在心皮构成的子房内，经受精作用后，子房形成果实，种子又包被在果皮之内。果实的形成使种子不仅受到特殊保护，免遭外界不良环境的伤害，而且有利于种子的散布。

3、被子植物的孢子体（植物体）高度发达，在它们的生活史中占绝对优势，木质部是由导管分子所组成，并伴有木纤维，使水分运输畅通无阻。

4、被子植物的配子体进一步简化。被子植物的配子体达到了最简单的程度。小孢子即单核花粉粒发育成的雄配子体只有 2 个细胞或者三个细胞。大孢子发育为成熟的雌配子体称为胚囊，胚囊通常只有 7 个细胞：3 个反足细胞、1 个中央细胞（包括 2 个极核）、2 个助细胞、1 个卵细胞。颈卵器消失。可见，被子植物的雌、雄配子体均无独立生活能力，终生寄生在孢子体上，结构上比裸子植物更加简化。

5、出现双受精现象和新型胚乳。被子植物生殖时，一个精子与卵结合发育成胚（ $2n$ ），另一个精子与两个极核结合形成三倍体的胚乳（ $3n$ ）。所以不仅胚融合了双亲的遗传物质，而且胚乳也具有双亲的特性，这与裸子植物的胚乳直接由雌配子体（ $n$ ）发育而来不同。

6、被子植物的生长形式和营养方式具有明显的多样性。被子植物的生长形式有木本的乔木、灌木和藤本，它们又有常绿的和落叶的；而更多的是草本植物，又分多年生、二年生及一年生植物，还有一些短生植物。被子植物大部分可行光合作用，是自养的，也有寄生和半寄生的、食虫的、腐生的以及与某些低等植物共生的营养类型。

### 二、被子植物的分类

依据花基数、花粉萌发孔数目、子叶数目、根系、维管排列、形成层活动、叶脉、可把被子植物划分为双子叶植物和单子叶植物 2 纲。

#### （一）双子叶植物纲 Dicotyledoneae

##### 1、木兰科 Magnoliaceae

乔木和灌木。单叶互生；托叶大，脱落后在小枝上留下环状托叶痕。

花大，两性，单生于枝顶或叶腋，花被不分花萼与花瓣，花被片 6 至多数，每轮 3 片。雄蕊多数离生，螺旋状排列与柱状花托状花托的下部。花药长于花丝。心皮多数离生，螺旋状排列与柱状花托上部。子房 1 室，每室胚珠 2 个或多颗。果实为聚合蓇葖果，花托于果时延长，种子有丰富的胚乳。

##### 2、毛茛科 Ranunculaceae

多年生草本，稀一年生草本。叶为单叶分裂或羽状复叶，基生或茎生。花辐射对称或两侧对称；两性，少单性；萼片 5 枚或多数，有时花瓣状。花瓣 5，基部有时有距。雄蕊多数分离，心皮多数离生。1 室，胚珠 1 至多个。瘦果，少为浆果或蒴果。

本科与木兰科相似，是具有原始性状的科。双子叶草本植物即由本科保留草本性质演化而来，与木兰科是平行发展的科。

##### 3、桑科 Moraceae

灌木或乔木或藤本，常有乳状液汁。单生、互生。花小，单性，同株或异株。常密集为柔荑花序，隐头花

序，有的集成头状花序或穗状。单被花，萼片4个，雄花的雄蕊与萼片同数且对生。1花的雌蕊由2心皮组成1室，1胚珠上位子房

小瘦果或核果，由宿存的肉质花被包裹，并集生成聚花果，或许多小瘦果着生于肥大而中空的花序托内壁上形成隐花果。

#### 4、石竹科 Caryophyllaceae

草本，茎节膨大；单叶，全缘，对生，常在基部连成一横线；花辐射对称，两性；花瓣4-5；雄蕊为花瓣的2倍；萼片4-5，分离或连合成筒；子房上位，1室，少2-5室；特立中央胎座。果实为蒴果，少为浆果。

#### 5、锦葵科 Malvaceae

单叶，单体雄蕊，花药1室，蒴果或分果。本科中有许多著名纤维植物，如棉花、麻、洋麻，此外，还有许多观赏植物，如锦葵、蜀葵等。

#### 6、葫芦科 Cucurbitaceae

一年生或多年生草质藤本，植株被毛、粗糙，常有卷须。单叶、互生，常掌状分裂。单性花，同株或异株。萼片、合瓣各为5片，分瓣或离瓣。雄蕊5条，常两两连合，一条单独，或为3组，或完全联合。花药常折叠弯曲。雌蕊由3心皮构成，下位子房。

果为瓠果。

#### 7、杨柳科 Salicaceae

乔木或灌木，单叶互生，有托叶。花单性异株，柔荑花序。每花有一苞片，无花被，有花盘或腺体。雄蕊2，雌蕊1，子房1室上位。蒴果，2-4瓣裂，种子小，多数，基部有长毛。

#### 8、十字花科 Cruciferae (Brassicaceae)

一年生、二年生或多年生草本，叶互生，基生叶呈莲座状无托叶；叶全缘或羽状深裂。花两性，辐射对称，排成总状花序。萼片4；花瓣4，呈十字形花冠；雄蕊6个，外轮2个花丝短，内轮4个花丝长，为四强雄蕊。雌蕊由2心皮组成，被假隔膜分为假2室，侧膜胎座。果实为角果(有长角果和短角果)。本科有经济价值的许多蔬菜和油料作物(油菜)，少数供药用、观赏和作饲料。

#### 9、蔷薇科 Rosaceae

草本、灌木或乔木。单叶或复叶，常有托叶。花两性，辐射对称。花托突起，或下陷成壶状、杯状，或平展为浅盘状，或下陷而与子房相结合。花下位、周位或上位。萼裂片、花瓣常为5片。雄蕊常多数，并与花萼、花瓣联合着生于花托边缘，形成蔷薇型花。雌蕊由1至多数心皮，分离或联合，上位或下位子房。果实为核果、梨果、瘦果、蓇葖果等。

根据心皮数、花托类型、子房位置和果实特征分为四个亚科:

1、绣线菊亚科 Spiraeoideae: 花托盘状或浅杯状，心皮(12)5—(1)离生，轮状排列，胚珠多数—2，蓇葖果

2、蔷薇亚科 Rosoideae: 花托与萼筒愈合下陷呈瓮状或坛状，瘦果生肉质花萼、花托筒内。或者花托突起成圆锥状或头状，瘦果生于其上。两者的心皮均多数离生，前者的果称为“蔷薇果”，后者的果称为聚合瘦果。

3、李亚科 Prunoideae: 花托浅杯状，心皮1，不与萼筒结合，子房上位，核果。

4、苹果亚科 Maloideae: 花托与萼筒结合，子房下位，2—5室，果实为梨果，又称假果。

#### 10、豆科 Leguminosae

草本，叶常为羽状复叶，叶柄基部有叶枕，具托叶。叶除羽状复叶外，也有三出复叶或单叶。花两性，两侧对称，萼片通常为5枚，多为合生，花冠多为蝶形；雄蕊10个，9个花丝连合，一个分离，呈二体。心皮1个，上位子房1室，常具多个胚珠，果为荚果。

习性多样，常为羽状复叶或三出叶，有托叶。花两性，萼片5，花瓣5，花冠多为蝶形，少为假蝶形或辐射对称。雄蕊10枚，常9条花丝连合，1枚单独(二体雄蕊)或10枚花丝连合成一束(单体雄蕊)，少数分离；雌蕊由1心皮组成(单雌蕊)，子房上位。荚果。

三个亚科检索表:

1.花辐射对称；花瓣镊合状排列，中下部常合生 ..... 1.含羞草亚科

1.花两侧对称；花瓣覆瓦状排列，分离。

2.花冠非蝶形，各瓣形态相似，最上一片最小，位于最内，雄蕊常为 10，分离 ..... 2.云实亚科

2.花冠蝶形，典型两侧对称，最上一瓣最大，称旗瓣，位于最外，两侧各一瓣，称翼瓣，翼瓣内侧两瓣最小，稍合生，称龙骨瓣；雄蕊 10，常为 ( 9 ) +1 的二体雄蕊，少为分离或下部稍合生 ..... 3.蝶形花亚科

#### 11、芸香科 Rutaceae

多为芳香性常绿乔木或灌木，常具刺，少为草本。叶为单叶或复叶，常具透明油点，无托叶。两两性，稀单性，辐射对称，萼片 4-5 片，常合生。花瓣 4-5 片，分离，雄蕊与花瓣同数、2 倍或多数。花丝分离或合生，着生于环状的肉质花盘周围。上位子房，4-5 室，亦有多至 16 余室的。果多为柑果、浆果或核果。

#### 12、伞形科 Umbelliferae Apiaceae

草本，茎常中空；叶茎生，常为羽状复叶或裂叶，叶柄基部膨大成鞘状。伞形或复伞形花序，花序常有总苞。花小，两性，花多为辐射对称。花序的边花有时两侧对称。萼片 5，很小或不明显，花瓣 5，分离，雄蕊 5，2 心皮，花柱为 2，下位子房，有上位花盘。双悬果，果实有助或翅。

#### 13、茄科 Solanaceae

识别特征：花萼宿存，花冠轮状，雄蕊 5 个。着生于花冠基部，并与之互生，花药常孔裂

#### 14、唇形科 Labiatae

多草本少灌木，茎方形，四棱，单叶对生或轮生，常含挥发性芳香油，有香味。花于叶腋形成聚伞花序或轮伞花序，然后再成总状、圆锥状排列。花两性，两侧对称(稀近辐射对称)。萼片合生 5 裂，少数 4 裂，常 2 唇状宿存。花冠 2 唇形，合瓣，上唇二花瓣合生，下唇 3 花瓣 Co(2/3)，雄蕊 4 枚，二长二短，二强雄蕊(A2+2)有时退化成 2 个(鼠尾草属)，雄蕊与花冠裂片互生，着生在花冠筒上。雌蕊为 2 心皮合生，上位子房，子房深 4 裂，每室 1 个胚珠，花柱 1 个，插生于分裂子房的基部，柱头浅裂，花盘明显。果实为 4 个小坚果，种子无胚乳或有少量胚乳。

#### 15、菊科 Compositae

菊科是被子植物最大的一个科。约有 900 多属，3 万余种，广布于全世界。我国 160 多属，2000 余种。菊科的主要形态特征：

草本，有的具乳汁。单叶，多互生，无托叶。头状花序，花序基部有少数总苞片；花多两性，少单性或中性。萼片 5，变为冠毛或鳞片，花冠裂片 5 或 3；花有辐射对称的管状花和两侧对称的舌状花；另含有钟状花冠等。雄蕊 5 个，聚药雄蕊；二心皮构成子房，柱头 2，下位子房。果为瘦果。

代表植物有向日葵 *Helianthus annuus* L.、莴苣 *Lactuca sativa* L.、蒲公英 *Taraxacum Hand-Mazz* 和菊花 *Dendranthema morifolium* (Ramat.) Tzvel.

菊科植物可分为二亚科

1、管状花亚科:该亚科植物均有管状花，舌状花有(花冠常 3 裂片)或无，无乳汁。

2、舌状花亚科:该亚科植物花序全为舌状花(花冠常 5 裂片)组成，植物体具乳汁。

#### (二) 单子叶植物纲 Monocotyledoneae

单子叶植物多为草本，根为须根系，茎中的维管束散生，叶由叶鞘、叶舌、叶耳、叶片组成，具平行脉，子叶 1，三基数花，花粉粒具单萌发孔。

#### 1、泽泻科 Alismataceae

水生或沼生草本，有根茎和块茎。叶常于茎上基生，有鞘，叶形变化较大。花两性或单性，常轮生于花茎上。萼片和花瓣均 3 枚，雄蕊 6 至多数，稀 3 枚；雌蕊的心皮 6 至多数，离生，螺旋状排列于延长的花托上；胚珠 1-2 个。聚合瘦果。

#### 2、莎草科 Cyperaceae

莎草科识别特征：草本，茎常三棱形，实心，叶常 3 列，叶鞘闭合；花被退化，小穗组成各种花序；小坚果。

#### 3、禾本科 Poaceae

一年生、二年生或多年生草本，少亦有木本。茎常称为禾秆，圆柱形，节与节间区别明显，节间常中空。常于基部分枝，称为分蘖。单叶互生，成 2 列，叶鞘包围秆，边缘常分离而覆盖，少有闭合。叶舌膜

质或退化为一圈毛状物，很少没有。叶耳位于叶片基部的两侧或没有。叶片常狭长，叶脉平行。花序种种，由多数小穗组成。

根据茎是否木质化而分为竹亚科和禾亚科

#### 4、百合科 Liliaceae

多年生草本，少为木本；常具根状茎、鳞茎或块根。茎直立或攀援。叶为单叶互生、基生，少有轮生，叶有时退化为膜质鳞片，以枝行使叶的作用花两性，少单性。花序种种，花被花瓣状，排列为两轮，通常6片，辐射对称；雄蕊6枚，与花被片对生。花药纵裂。雌蕊3心皮构成，子房3室，子房上位、下位或半下位。果实为蒴果或浆果。

#### 5、兰科 Orchidaceae

多年生陆生、附生、寄生或腐生草本。陆生、腐生兰有根状茎、块茎、假鳞茎，有明显肉质的须根。附生兰，茎节膨大成假鳞茎，靠气生根吸收水分。气生根的特点：具根被（有数层老死的皮层细胞）有时具叶绿体，可进行光合作用，主要具吸收水分的作用；

叶不分裂，正常叶常呈二列状排列，叶鞘抱茎。有时全部退化成鳞片状，如腐生兰；花常大而美丽有色彩，但有时小而无色，或褐绿色；花两性，两侧对称，5轮3数，演化成3轮3数花，花虽然简单，但由于变态，每一轮均显得不易辨认；花萼3枚，花瓣状，有颜色，多种多样，远轴1枚称为中萼片，两侧的萼片称为侧萼片，有时两侧萼片合生称为合萼，形成萼管（距）；花瓣3枚，中央的（近轴的）1枚称为唇瓣，构造极为复杂，两侧的称为花瓣。合蕊柱：是雄蕊和雌蕊的结合体（两轮雄蕊与柱头结合成合蕊柱，合蕊柱基部形成蕊柱脚）。

### 三、被子植物的分类系统

根据植物的亲缘关系进行被子植物的分类，并建立分类系统，用以说明被子植物间的演化关系，是分类学家长期以来所寻求的目标。但由于有关植物演化的知识和证据不足，到目前为止，还没有一个完善的被子植物分类系统。现介绍几个常用的分类系统。

#### （一）恩格勒系统

这一系统是德国植物学家恩格勒(Engler)和柏兰特(Prantl)于1887年在《植物自然分科志》中发表的，是分类学史上第一个比较完整的自然分类系统。

恩格勒系统认为无瓣花、单性、木本、风媒传粉等为原始的性状，而有瓣花、两性、草本、虫媒传粉等是进化的性状。为此，他们把柔荑花序植物(如杨柳科、桦木科)看作被子植物中最原始的类型，而把木兰科、毛茛科等看作是较为进化的类型，同时把单子叶植物放在双子叶植物之前。被子植物计48目，280科，1964年修订为62目，344科。

#### （二）哈钦松系统

本系统是英国植物学家哈钦松(Hutchinson)于1926年在《有花植物科志》中提出的，1973年作了修订，从原来的332科增加到411科。

哈钦松认为两性花比单性花原始，花各部分分离、多数的比连合、定数的较为原始；花各部螺旋状排列的比轮状排列的较为原始等。他还认为，被子植物是单元起源的；双子叶植物以木兰目和毛茛目为起点，从木兰目演化出一支木本植物，从毛茛目演化出一支草本植物，且这两支是平行发展的；无被花和有被花是后来演化过程中蜕化而成的；单子叶植物起源于双子叶植物的毛茛目。

#### （三）塔赫他间系统

这系统是1954年公布的，自1959年起进行了多次修订，在1980年发表的分系统，把被子植物分为木兰纲(双子叶植物纲)和百合纲(单子叶植物纲)，总计92目，410科。

塔赫他间(Takhtajan)认为，被子植物起源于种子蕨，草本植物是由木本植物演化出来的，单子叶植物起源于原始的水生双子叶植物的具单沟舟形花粉的睡莲莼菜科。他主张单元起源，由木兰目发展出毛茛目及睡莲目，全部单子叶植物都出自睡莲目，木本单子叶植物则由木兰目演化而来，柔荑花序类各目起源于金缕梅目。

#### （四）克朗奎斯特系统

这个系统是美国学者克朗奎斯特(Cronquist)于1958年发表的。此系统接近于塔赫他间系统。在1981年修订的分系统中，他把被子植物(称木兰植物门)分为木兰纲和百合纲(即双子叶植物和单子叶植物)，共

有 83 目，383 科。

克郎奎斯特认为有花植物起源于一类已经灭绝的种子蕨，木兰目是被子植物的原始类型，柔荑花序类各目起源于金缕梅目，单子叶植物来源于类似现代睡莲目的祖先。

白洁 2005