



清华大学生命科学学院
School of Life Sciences, Tsinghua University

第三章 经典植物分类学研究方法

王菁兰

2012.8.27

经典植物分类学研究方法

一、植物观察的方法

二、植物的识别和鉴定

三、植物的描述和插图

四、花程式、花图式和检索表

五、植物标本的采集和制作

六、种子植物分类的形态基础

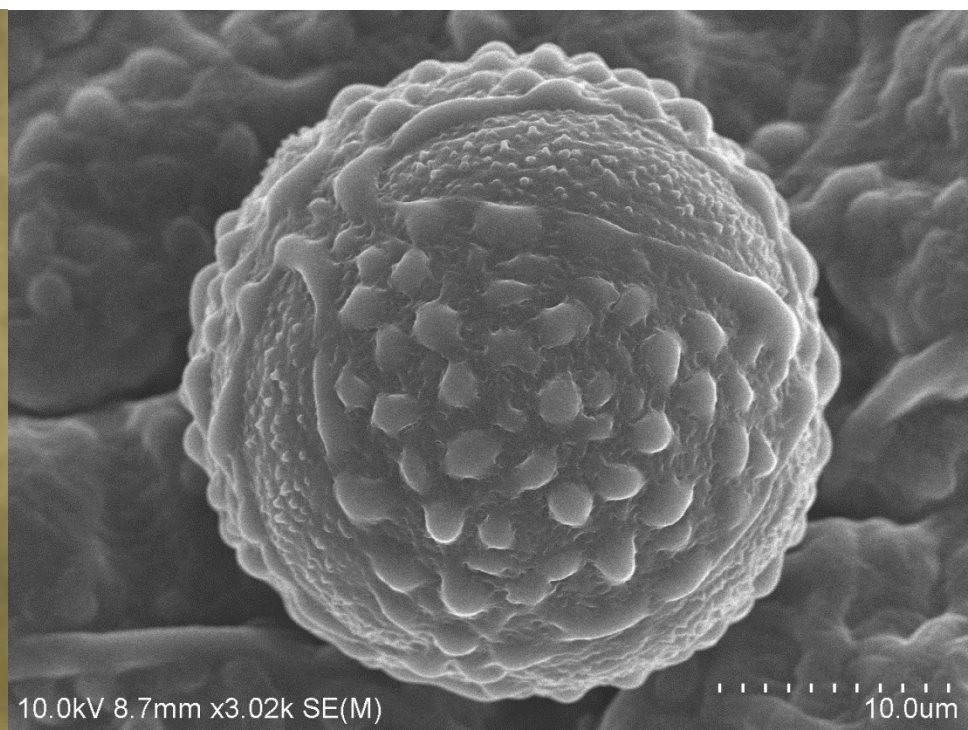
一、植物观察的方法

- 观察的仪器

- ◆ 眼睛—放大镜—解剖镜—显微镜—扫描电镜

- 观察的一般顺序：

- ◆ 习性、根、茎、叶、花序、花、果实、种子



花的解剖观察

- 花的解剖方法

- ◆ 剥离法

- ◆ 纵剖横剖法

- ◆ 标本上花的观察：花需浸泡后解剖观察

- 子房位置的判定

- ◆ 花期

- ◆ 果期

- 心皮数目的判定

- ◆ 检查花柱

- ◆ 检查柱头

- ◆ 检查子房外形

- ◆ 横切子房观察室、胎座及维管束的数目

二、植物的识别和鉴定

● 基本方法：

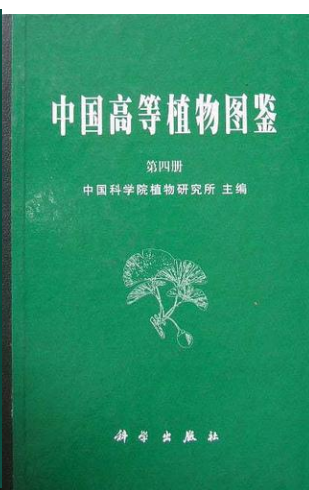
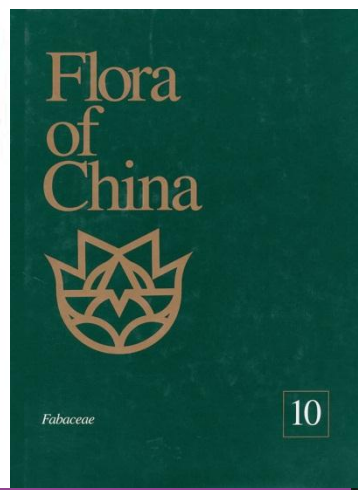
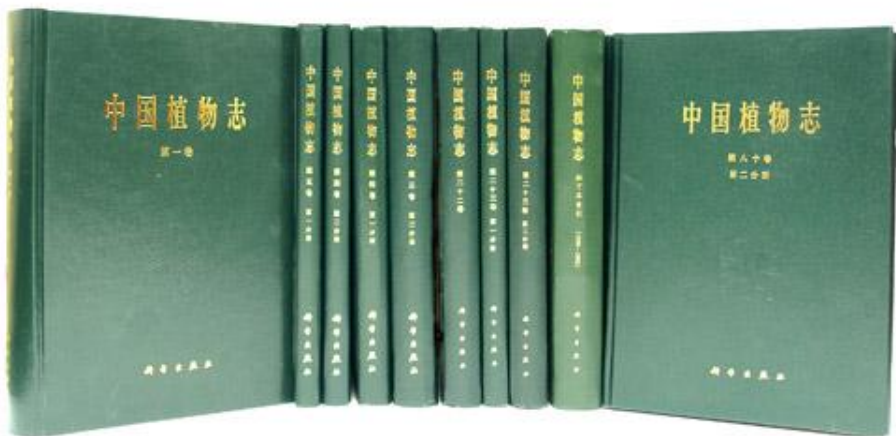
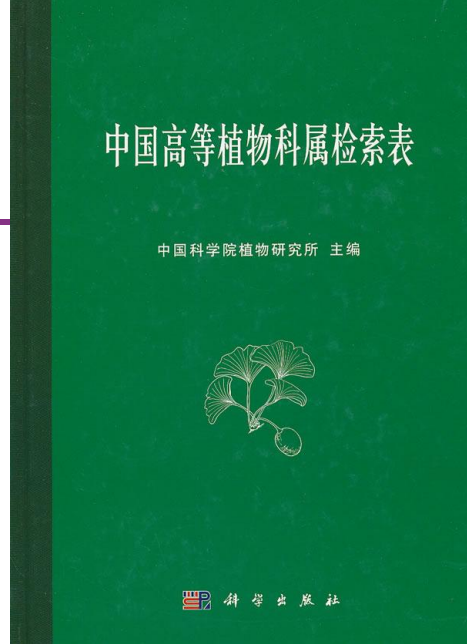
- ◆ 利用志书和手册，查分类检索表，核对植物的描述和插图
- ◆ 植物标本馆（室）核对标本
- ◆ 请教有关的专家、学者鉴定
- ◆ 利用网络资源
- ◆ 查阅原始资料，进行文献和标本的考证

二、植物的识别和鉴定

● 检索工具书及其使用

◆ A: 全国性志书

- 《中国高等植物科属检索表》
- 《中国植物志》 80卷125分册
- 《中国高等植物图鉴》 7册 (5+2补编)
- 《中国高等植物》 13卷
- *Flora of China*



二、植物的识别和鉴定

● 检索工具书及其使用

◆ B：地方性

- 跨省际：《秦岭植物志》
- 省市级：《北京植物志》
- 省市级以下：《太原植物志》等

◆ C：专科专属

- 《中国杜鹃花》等

◆ D：图册和图鉴

三、植物的描述和插图

- 描述的基本内容及次序

- ◆ 习性；根（根状茎）；茎；叶（位置、数目、叶序、叶片一般形状、叶尖、叶基、叶缘、大小、脉纹、质地、色泽、表面特征、叶柄、托叶）；花序；花（苞片、花萼、花冠、雄蕊的花丝和花药、雌蕊的子房、花柱和柱头）；果实；种子。
花果期，产地，生境，分布，用途。

- 实例：

甜菜 *Beta vulgaris* L. Sp. Pl. 222. 1753.

二年生草本，**根**圆锥状或纺锤状，多汁。**茎**直立，具条棱及色条。**基生叶**丛生，具长柄；叶片长椭圆形或卵圆形，先端钝或稍尖，基部宽楔形或微心形，全缘，常皱波状，叶脉粗，有时成紫红色。**茎生叶**较小，菱形或长圆状披针形。**花**生于叶腋，常2至数朵结成球状，形成圆锥形的复穗状花序。花两性。花被片5，基部与子房结合，果时变硬，包围果实。雄蕊5，生于多汁肥厚的花盘上；柱头3。**胞果**常2个或数个基部结合。**种子**横生，扁平，红褐色，具光泽。花期5-6月，果期7月。

原产欧洲，我国普遍栽培。根为制糖原料。



如何利用描述和插图

- 细致的观察或解剖
- 归纳总结主要特征
- 核对描述和插图

四、花程式，花图式和检索表

- 花程式：用简单的符号表示花的各部分特征

- ◆ 字母：

- P (Perianth) : 花被
- K (Kelch) 或 Ca (Calyx) : 花萼
- A (Androecium) : 雄蕊
- G (Gynoecium) : 雌蕊

- ◆ 符号：

- * : 花辐射对称； “↑” : 花两侧对称；
- “♂” : 雄花； “♀” : 雌花；
- ♂ / ♀ : 雌雄异株； (♂ ♀) 雌雄同株。
- () : 联合； (+) : 各部的排列轮数
- ♂ ♀ 两性花
- G : 子房上位； \overline{G} : 子房下位； \underline{G} : 子房半下位

花程式

● 花程式

◆ 数字：表示各部分的数目

■ ∞ ：多数

■ 0：不具备或者退化

■ $G_{(2: 2: \infty)}$ ：心皮数、子房室数、每室胚珠数目

◆ 示例：



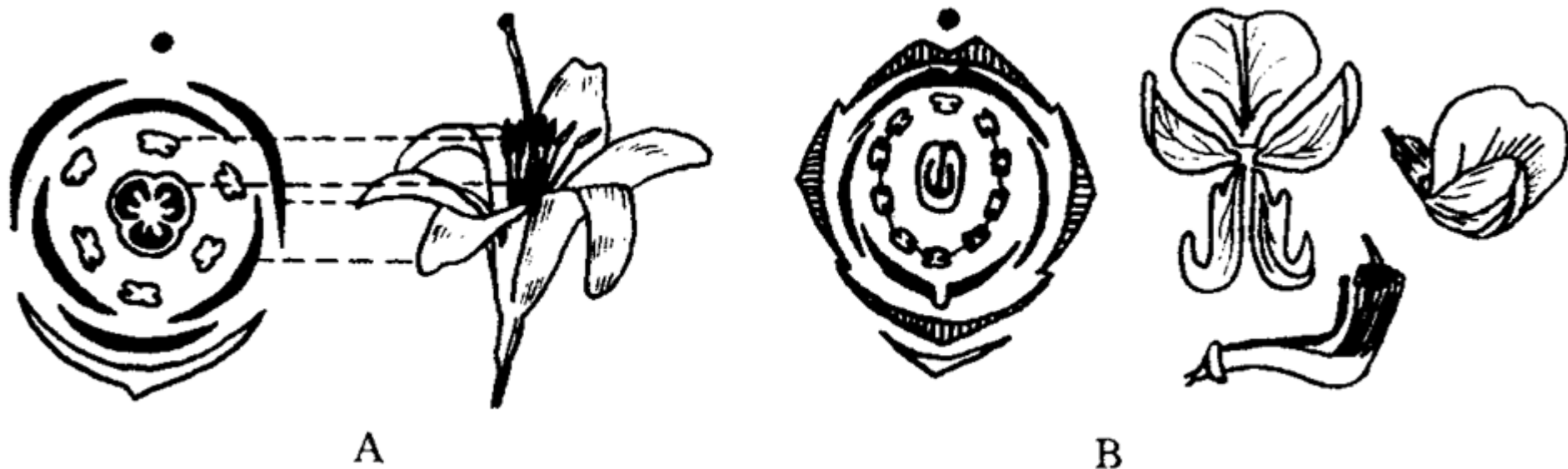
$$*_{\text{♀}} K_5 C_5 A_{\infty} \underline{G}_{1:1:2}$$

$$\uparrow_{\text{♀}} K_{(5)} C_5 A_{(9)+1} \underline{G}_{1:1:\infty}$$



花图式

- 花图式：用图解的方式表示花的横剖面简图



检索表

● 定距检索表

1. 果实为翅果

2. 单叶，全缘；果周围有翅-----雪柳属(*Fontanesia*)

2. 羽状复叶；果只顶端有翅-----白蜡树属 (*Fraxinus*)

1. 果实不为翅果

3. 蒴果

4. 花黄色；枝中空或具片状髓；叶常有锯齿-----连翘属 (*Forsythia*)

4. 花紫色、白色或红色；枝具实髓；叶全缘或有裂-----丁香属 (*Syringa*)

3. 核果或浆果

5. 单叶对生；花为圆锥花序、总状花序或簇生

6. 花冠裂片在芽中覆瓦状排列；花簇生于叶腋或成短圆锥花序，核果-----木犀属 (*Osmanthus*)

6. 花冠裂片在芽中镊合状排列；花为顶生的圆锥花序或总状花序，核果状浆果-----女贞属 (*Ligustrum*)

5. 羽状复叶或三出复叶，对生或互生，稀单叶；花为聚伞花序或伞房花序；浆果-----茉莉属 (*Jasminum*)

● 平行检索表

1. 果实为翅果-----2
1. 果实不为翅果-----3
2. 单叶，全缘；果周围有翅-----雪柳属(*Fontanesia*)
2. 羽状复叶；果只顶端有翅-----白蜡树属 (*Fraxinus*)
3. 蒴果-----4
3. 核果或浆果 -----5
4. 花黄色；枝中空或具片状髓；叶常有锯齿-----连翘属 (*Forsythia*)
4. 花紫色、白色或红色；枝具实髓；叶全缘或有裂-----丁香属 (*Syringa*)
5. 单叶对生；花为圆锥花序、总状花序或簇生-----6
5. 羽状复叶或三出复叶，对生或互生，稀单叶；花为聚伞花序或伞房花序；浆果-----茉莉属 (*Jasminum*)
6. 花冠裂片在芽中覆瓦状排列；花簇生于叶腋或成短圆锥花序，核果-----木犀属 (*Osmanthus*)
6. 花冠裂片在芽中镊合状排列；花为顶生的圆锥花序或总状花序，核果状浆果-----女贞属 (*Ligustrum*)

怎样使用检索表

- 细致的观察和解剖，标本完整（尤其花果）；
- 逐项、逐次检索，不要跳项；
- 全面核对两项相对性状，二选一；
- 难以选择时，两项都检索，与描述和对后，再进行判断；
- 确认：对比标本和植物志图文描述。

提高识别植物种类的途径和方法

- 必须熟悉植物的基本形态术语
- 掌握一定量植物科属的突出特征
- 常查植物检索表，常看植物志的描述和插图，常向有关的专家和学者请教
- 经常观察植物，解剖观察花果，善于比较和归纳
- 结合日常生活实际，提高科属种的识别能力
- 小标本法
- 充分利用网络资源

五、标本的采集和制作

● 标本的采集

◆ 采集前的准备

◆ 注意事项

- 1) 标本要完整
- 2) 雌雄异株的植物，应分别采集雌株和雄株
- 3) 草本植物，注意要采集全草
- 4) 基生叶和茎生叶不同时，需注意采基生叶
- 5) 乔木、灌木和高大的草本，可采其带花或果的部分。
- 6) 水生植物，提出水面后，很容易缠成一团，可用硬纸板将其托出，连同纸板一起压入标本内。

标本的采集和制作

● 标本的采集

◆ 注意事项

- 7) 有些植物，一年生的新枝叶形和老枝的也行不同，或新生的叶和老叶不同的，幼叶和老叶均需采集。
- 8) 有些木本植物的树皮颜色和剥裂情况是鉴定种类的依据，应剥取一块树皮附在标本上，如桦木属的一些种。
- 9) 寄生植物注意连同寄主一同采下，并要分别注明寄主和寄主植物。

标本的采集和制作

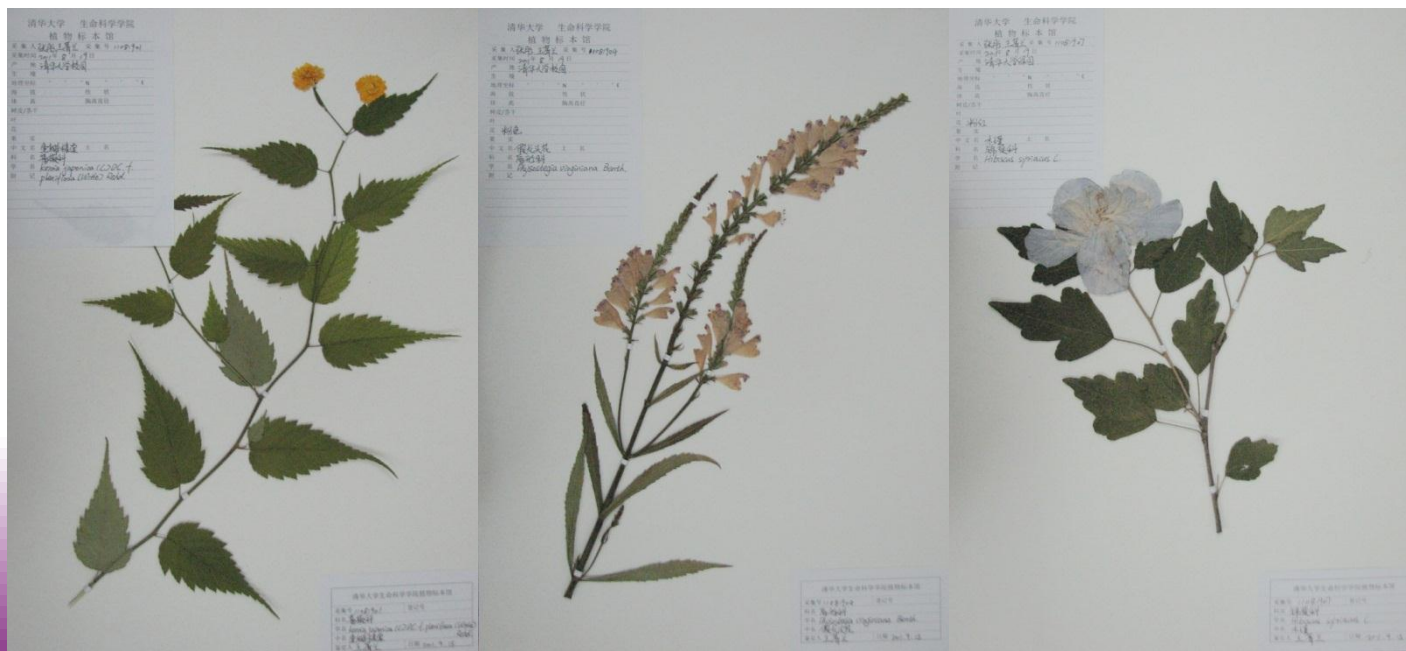
- 份数：2-3份
- 编号：
 - ◆ 同一地点采集的同一种植物编1个号
 - ◆ 属于同种植物分开采集的部分编相同的号码
 - ◆ 定人采集的编号最好连续
 - ◆ 号牌要和标本连在一起
- 做好野外记录
 - ◆ 编号要与标本上号牌的编号一致
 - ◆ 重点记录从标本上无法观察到的信息

植物标本的制作

● 整理和压制

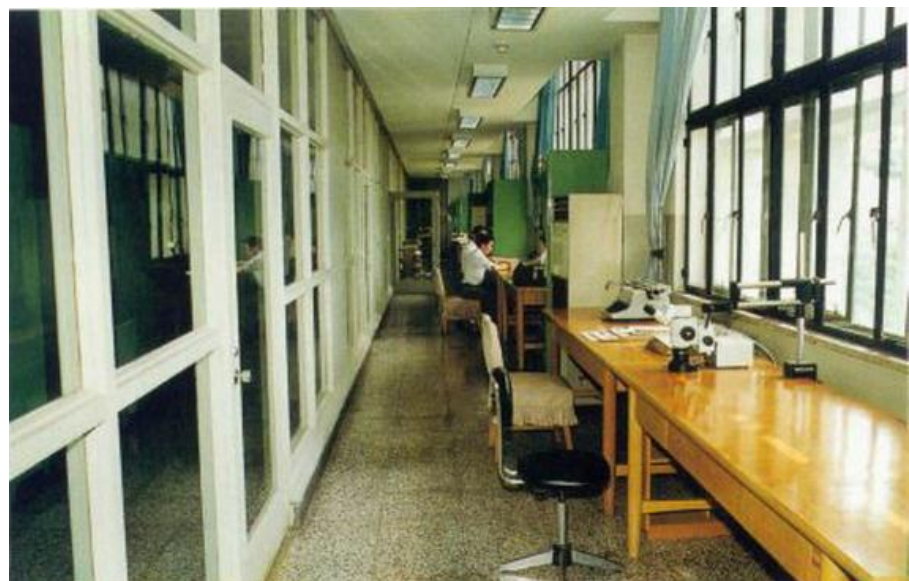
- (1) 及时压制
- (2) 适当整理
- (3) 按时换纸
- (4) 粗大部分常更换位置
- (5) 各标本尽量顺序排列
- (6) 避免不同号标本压在同一张纸上
- (7) 肉质植物沸水杀死后压制
- (8) 大型叶的压制

- 上台纸
- 消毒



植物标本的保存

- 标本的分类鉴定
- 入柜
- 标本馆（室）的利用
 - ◆ 标本鉴定
 - ◆ 植物志的编写
 - ◆ 植物资源或研究材料的凭证



六、植物分类的形态基础

- 习性
- 根
- 茎
- 叶
- 花
- 果实

习性

- 草本植物

- ◆ 一年生草本
- ◆ 二年生草本
- ◆ 多年生草本

- 木本植物

- ◆ 乔木
- ◆ 灌木
- ◆ 亚灌木

- 藤本植物

- ◆ 草质藤本
- ◆ 木质藤本



常绿植物； 落叶植物； 肉质植物；
寄生植物； 陆生植物； 湿生植物；
水生植物； 阳生植物； 阴生植物

根

- 根

- ◆ 主根
- ◆ 侧根
- ◆ 不定根

- 根系

- ◆ 直根系
- ◆ 须根系



根的变态

- 变态

- ◆ 功能的改变引起植物器官在形态与结构上发生变化。

- 贮藏根

- ◆ 肉质直根
- ◆ 块根



● 气生根

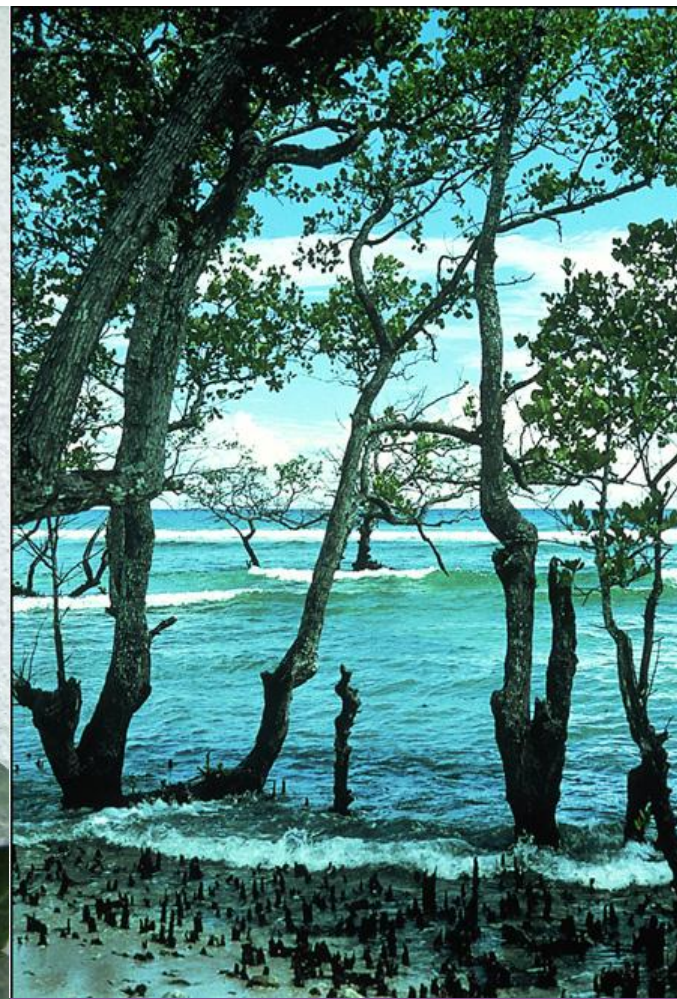
◆ 支柱根



● 气生根

◆ 攀援根

◆ 呼吸根

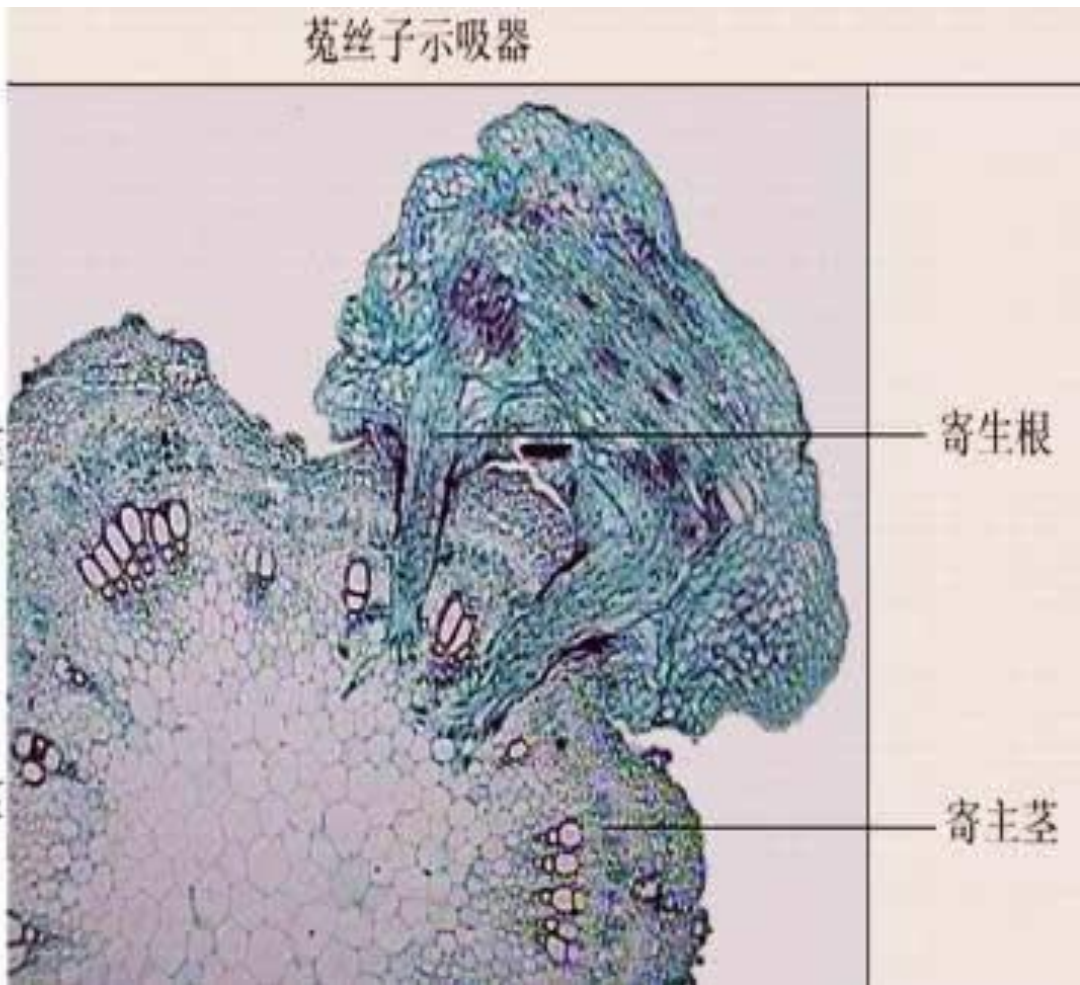


● 寄生根



葡萄茎

菟丝子茎



菟丝子示吸器

寄生根

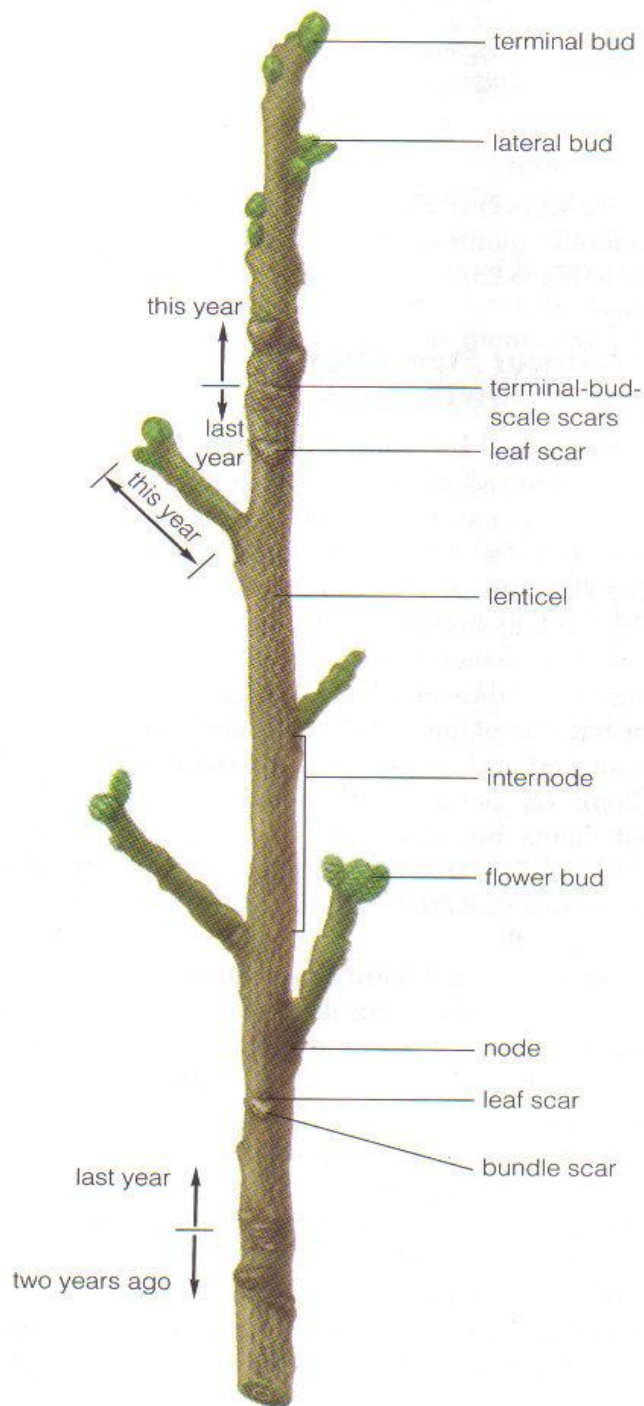
寄主茎

茎

● 茎的形态

- ◆ 节、节间、长枝、短枝
- ◆ 木本植物的茎上可见
 - 叶痕
 - 束痕
 - 芽鳞痕
 - 皮孔

通过芽鳞痕可以判断枝条的年龄



茎

- 生长方式

- ◆ 直立茎、攀缘茎、缠绕茎、匍匐茎、平卧茎



茎

- 匍匐茎和平卧茎



茎的变态

● 地上茎的变态

- ◆ 叶状枝
- ◆ 茎卷须
- ◆ 枝刺
- ◆ 肉质茎



茎的变态

● 地下茎的变态

- ◆ 根状茎
- ◆ 块茎
- ◆ 球茎
- ◆ 鳞茎



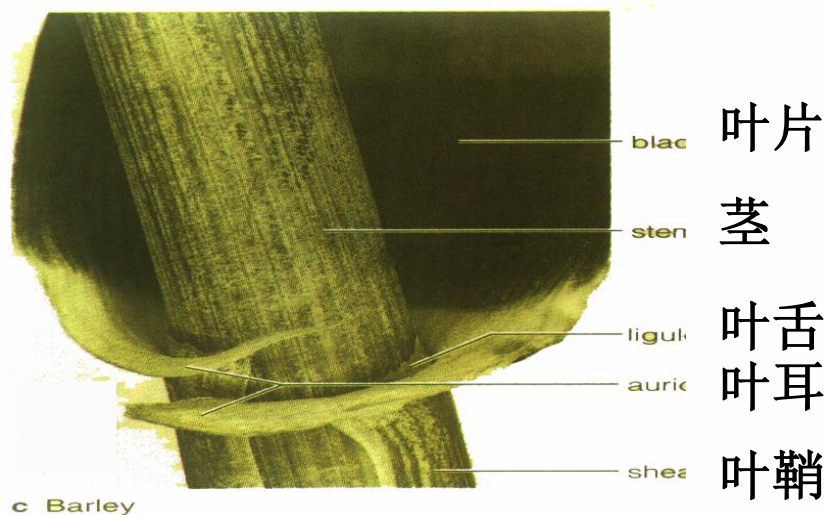
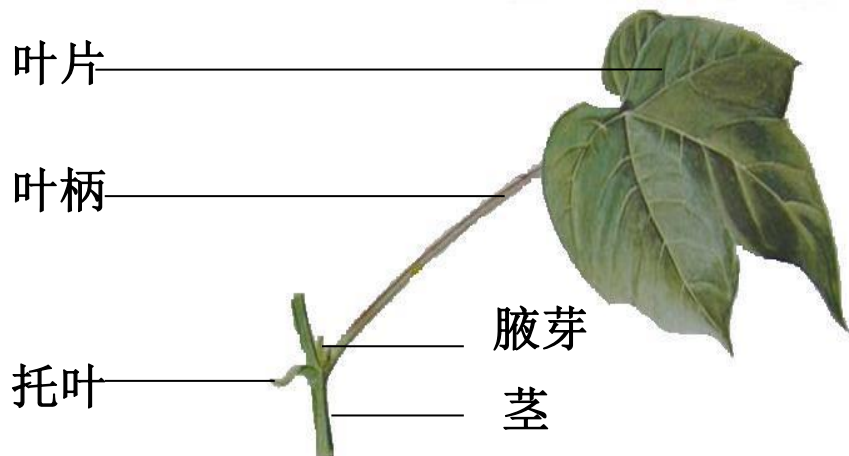


怎样区分根和茎？



叶

● 叶片的组成



叶脉



叶形




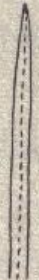







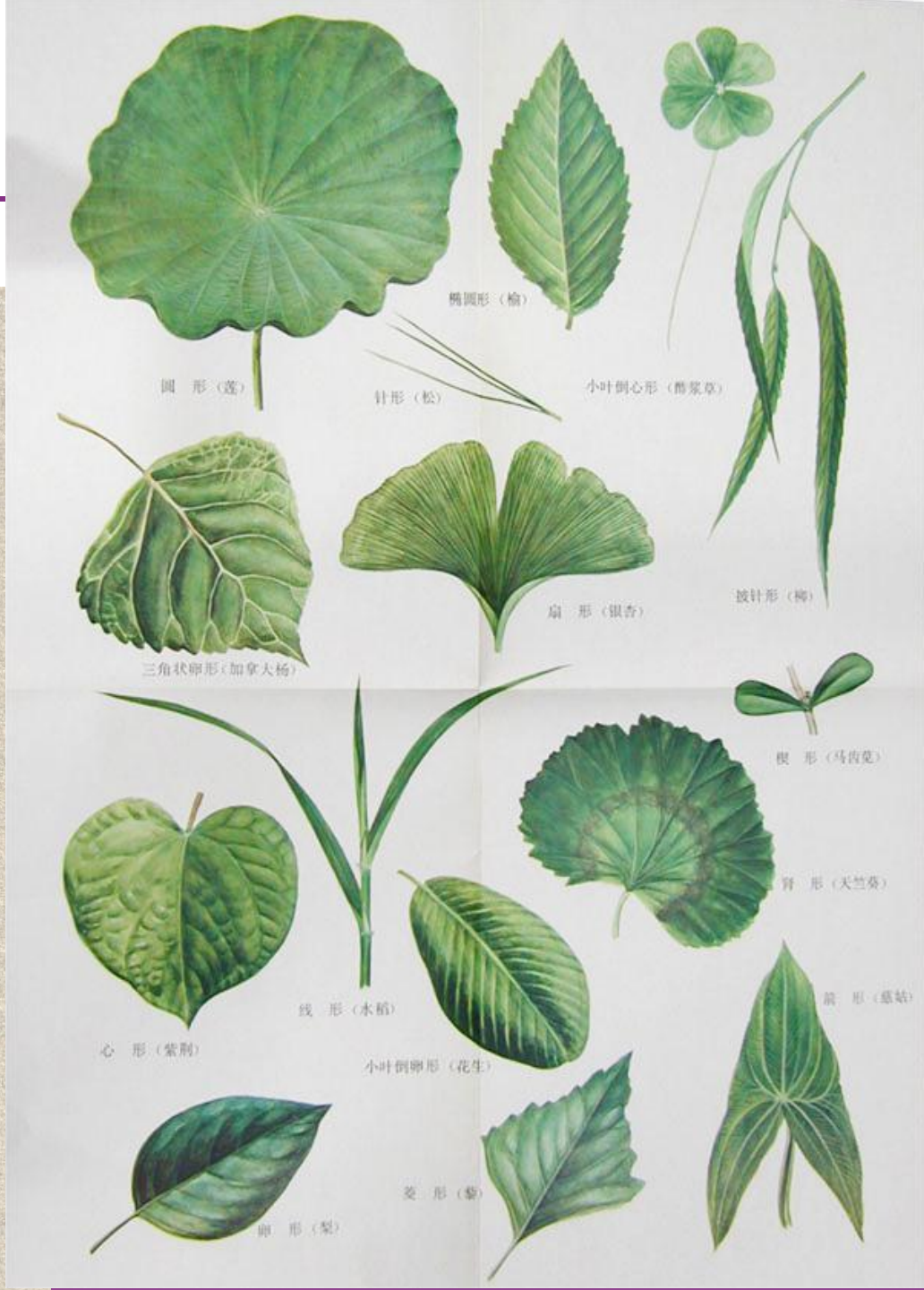
依全形分	长宽相等 (或长比宽大得很少)	长比宽大 $1\frac{1}{2}$ —2倍	长比宽大 3—4倍	长比宽大 五倍以上
	阔卵形 	卵形 	披针形 	线形 
	圆形 	阔椭圆形 	长椭圆形 	剑形 
倒阔卵形 	倒卵形 	倒披针形 		

图 6-4 单叶的各种形状





芒尖



卷须状



尾尖



尖凹



锐尖



渐尖



钝形



心形



耳垂形



箭形



楔形



盾形



截形



圆形



全缘



牙齿缘



锯齿缘



重锯齿缘



凸波缘



凹波缘



三出浅裂



三出深裂



三出全裂



掌状浅裂



掌状深裂



掌状全裂



羽状浅裂



羽状深裂



羽状全裂

单叶和复叶

复叶和小枝
怎么区别？



叶的变态



苞片/小苞片/总苞
叶刺
叶卷须
捕虫叶

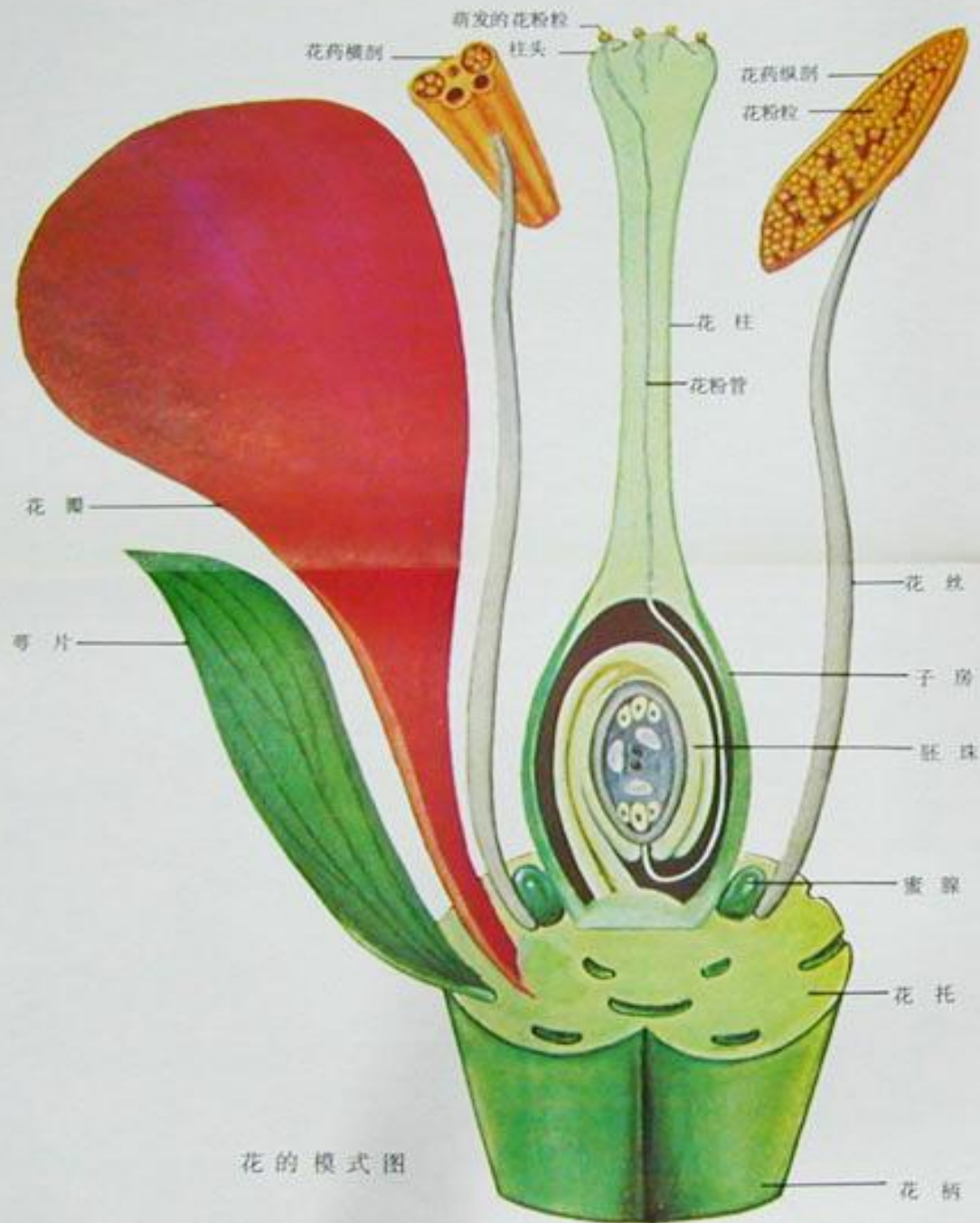


异形叶性



花

- 花的组成
- 花冠类型
- 雄蕊类型
- 雌蕊类型
- 胎座类型
- 子房位置



花的组成相关术语

● 术语

- ◆ 整齐花、不整齐花
- ◆ 两性花；单性花（雌雄同株；雌雄异株）；中性花；杂性花
- ◆ 双被花；单被花；同被花；无被花



整齐花（辐射对称）



不整齐花（两侧对称）

● 花瓣排列方式



鑷合狀

Valate



覆瓦狀

Imbricate



捲旋狀

Contorted

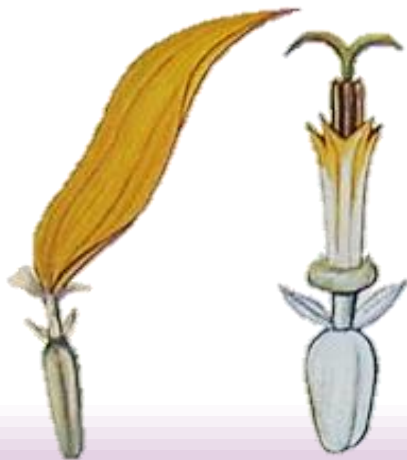


双面对称

花冠类型



花冠类型



雄蕊类型



二强雄蕊



四强雄蕊



二体雄蕊



单体雄蕊



聚药雄蕊

雌蕊类型



雌蕊的起源



离生单雌蕊

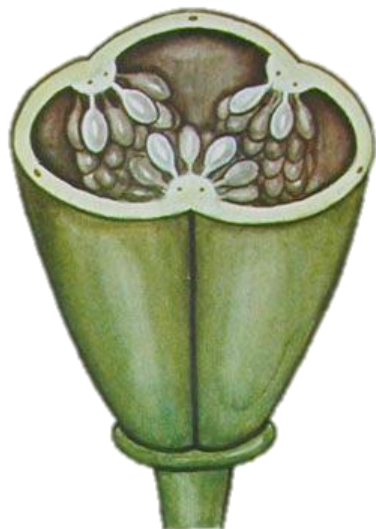


复雌蕊

胎座类型



边缘胎座



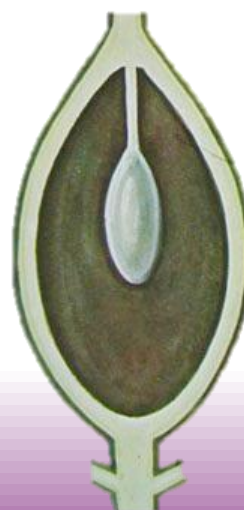
侧膜胎座



中轴胎座



特立中央胎座



顶生胎座

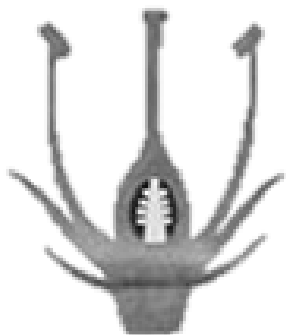


基底胎座

子房位置的变化



番茄



子房上位



苹果



子房下位

花序

● 花序

- ◆ 多朵花按一定规律排列在总的花柄上

● 花序组成

- ◆ 花轴（花序轴）：总花柄
- ◆ 苞片、小苞片、总苞：花或花序基部的叶状结构

● 花序类型

◆ 无限花序

- 花序轴可以不断生长，顶端产生新花，开花的顺序是基部或边缘的花先开，顶部或中间的花后开

◆ 有限花序

- 也称聚伞花序，花轴顶端的花先开，顶花下部产生新花，下部的花后开

花序

无限花序 { 简单花序 { 总状花序; 伞房花序; 伞形花序;
穗状花序; 柔荑花序; 肉穗花序;
头状花序; 隐头花序
复合花序 { 复总状花序 (圆锥花序); 复伞
形花序; 复伞房花序
复穗状花序; 复头状花序

有限花序 { 单岐聚伞花序 { 蝎尾状聚伞花序
螺状聚伞花序
二岐聚伞花序
多岐聚伞花序 { 多岐聚伞花序
轮伞花序

花序



(油菜)



总状花序



(车前)



穗状花序



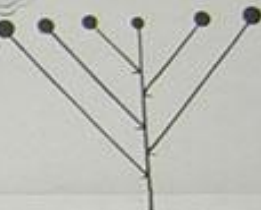
(马蹄莲)



肉穗花序



(梨)



伞房花序



(葱)



伞形花序



(胡桃雄花)



柔荑花序



(水稻)



复总状花序

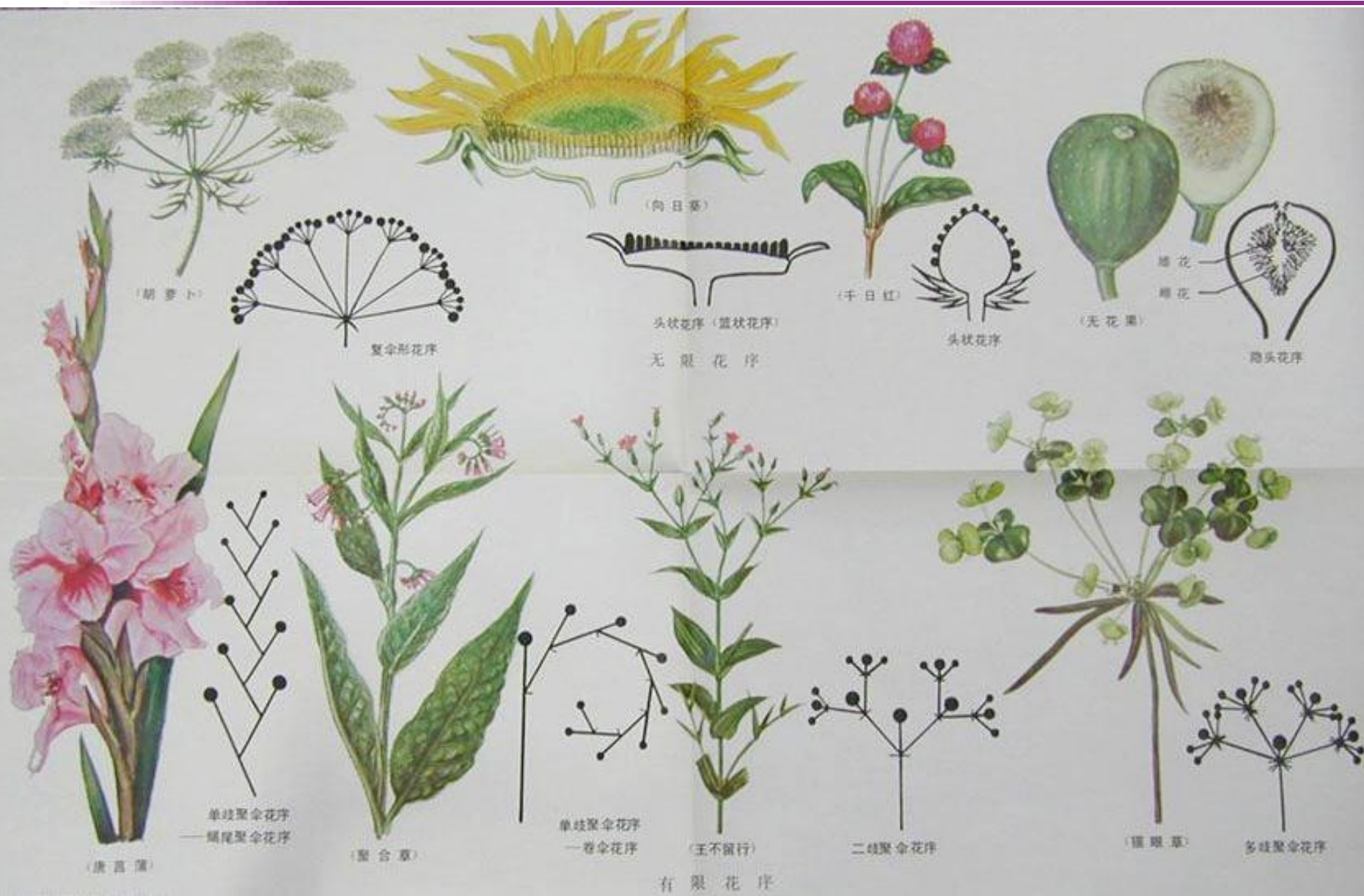


(小麦)



复穗状花序

花序





中国虚拟植物标本馆
CVH.ac.cn



©Benjamin Liu



bin







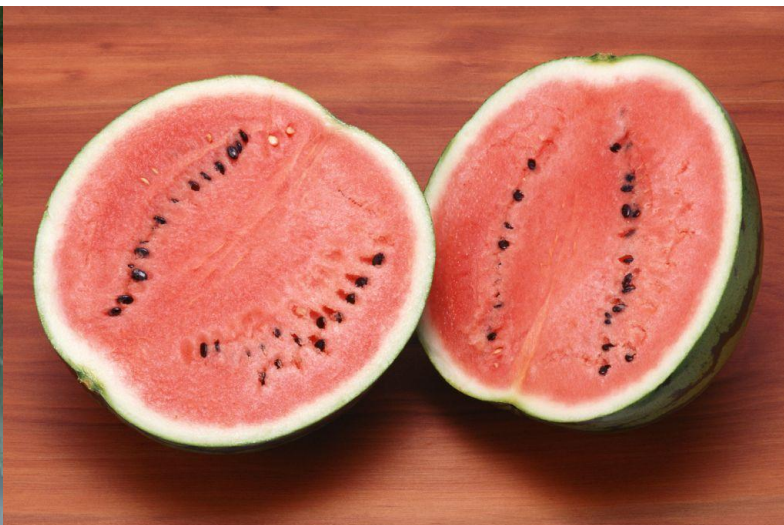




上位
VS
下位



果实



真果
VS
假果

整个花序
变出一个菠萝

一朵花

又一朵花



果实

- 单果、聚合果和聚花果



果实

● 肉果

◆ 核果

◆ 浆果

■ 瓠果

■ 柑果

◆ 梨果



果实

● 干果

◆ 裂果

- 荚果
- 蓇葖果
- 蒴果
- 角果



果实

◆ 闭果

- 瘦果
- 翅果
- 坚果
- 颖果
- 双悬果



从花到果实形成的各部分结构变化

