



19. 报春花科 (Primulaceae)

H; 合瓣; 雄蕊对瓣; 冠生;
特立中央胎座。



已知子房上位, 请根据花图式写出花程式。

萼裂片: 重覆瓦状排列(2-1-2)

* $K(5)C(5)AsG(5:1:\infty)$

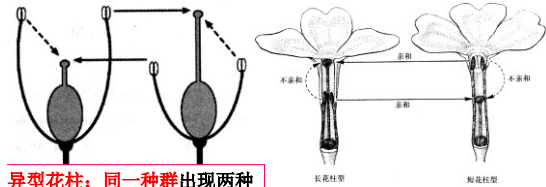


图 4-4 异形交配示意图(二型花柱)

异型花柱: 同一种群出现两种花型(二型花柱)或三种不同花型(三型花柱)的个体, 其花药与柱头的高度不同, 但位置交互对应;
长花柱型(短花丝)——短花柱型(长花丝);
异型自交不亲和系统: 只有等高的柱头和花药间传粉才能完全结实, 而自交及型内异交的传粉都是不亲和的。



21. 杜鹃花科 (Ericaceae)



21. 杜鹃花科 (Ericaceae)

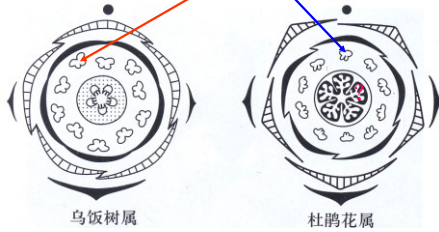
Sh., * 或↑



杜鹃花属
(*Rhododendron*)

21. 杜鹃花科(Ericaceae)

Sh., * 或↑, 雄蕊常逆二轮,



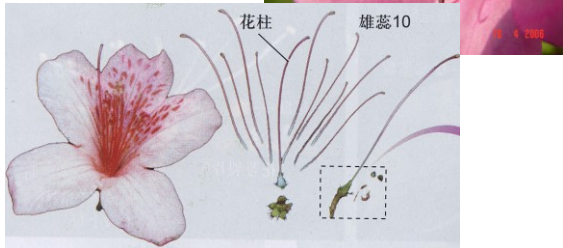
21. 杜鹃花科(Ericaceae)

Sh., * 或↑, 雄蕊常逆二轮, 花药顶孔开裂。



21. 杜鹃花科(Ericaceae)

Sh., * 或↑, 雄蕊常逆二轮, 花药顶孔开裂。蜜导—柱头、花药朝向



21. 杜鹃花科(Ericaceae)

Sh., * 或↑, 雄蕊常逆二轮, 花药顶孔开裂。蜜导—柱头、花药朝向。
杜鹃花亚科: G, 蒴果;
乌饭树亚科: G, 浆果或核果。

蓝莓(越橘属)

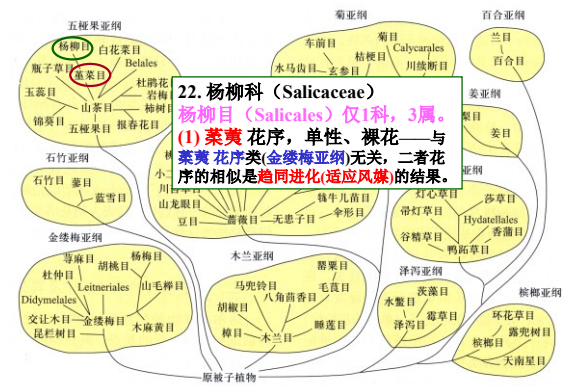
Populus nigra L.
Image processed by Thomas Schoepke
www.plant-pictures.de

图 12-329 克朗奎斯特有花植物亚纲和目的系统关系图



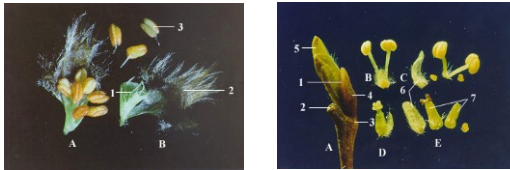
22. 杨柳科 (Salicaceae)
杨柳目 (Salicales) 仅1科, 3属。
(1) 柔荑花序, 单性、裸花——与柔荑花序类(金縷梅亚纲)无关, 二者花序的相似是趋同进化(适应风媒)的结果。
(2) 苞片1: 具花萼的保护作用。

杨属 (Populus) 柳属 (Salix)
叶: 阔 窄
柔荑花序: 下垂(适应风媒) 常直立(适应虫媒)



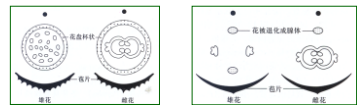
22. 杨柳科 (Salicaceae)
杨柳目 (Salicales) 仅1科, 3属。
(1) 柔荑花序, 单性、裸花——与柔荑花序类(金縷梅亚纲)无关, 二者花序的相似是趋同进化(适应风媒)的结果。
(2) 苞片1: 具花萼的保护作用。

杨属 (Populus) 柳属 (Salix)
叶: 阔 窄
柔荑花序: 下垂(适应风媒) 常直立(适应虫媒)
花被退化为: 花盘(保护) 蜜腺1-2(适应虫媒)



22. 杨柳科 (Salicaceae)
杨柳目 (Salicales) 仅1科, 3属。
(1) 柔荑花序, 单性、裸花——与柔荑花序类(金縷梅亚纲)无关, 二者花序的相似是趋同进化(适应风媒)的结果。
(2) 苞片1: 具花萼的保护作用。

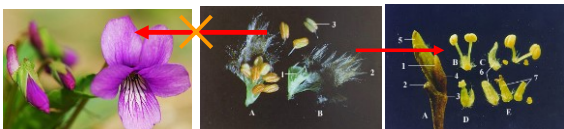
杨属 (Populus) 柳属 (Salix)
叶: 阔 窄
柔荑花序: 下垂(适应风媒) 常直立(适应虫媒)
花被退化为: 花盘(保护) 蜜腺1-2(适应虫媒)
雄蕊: A4-∞ (适应风媒) A2 (适应虫媒)



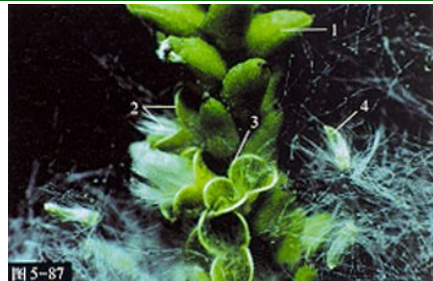
请用“P/O”概念解释杨属雄蕊多于柳属的原因。

比利时古生物学家路易斯·多洛 (Louis Dollo) 1893年提出: 生物进化是不可逆的(如果一个特征在进化过程中消失了, 那么它就再也不会出现了)。多洛的理论又被称为多洛定律 (Dollo's law)。多洛定律在最近的几十年里被进化生物学家频频质疑。返祖现象(alavism)也暗示, 进化不可逆的理论是相对的。

杨属 (Populus) 柳属 (Salix)
叶: 阔 窄
柔荑花序: 下垂(适应风媒) 常直立(适应虫媒)
花被退化为: 花盘(保护) 蜜腺1-2(适应虫媒)
雄蕊: A4-∞ (适应风媒) A2 (适应虫媒)
进化 原始虫媒→风媒→次生虫媒



22. 杨柳科 (Salicaceae)
杨柳目 (Salicales) 仅1科, 3属。
(1) 柔荑花序, 单性、裸花——与柔荑花序类(金縷梅亚纲)无关, 二者花序的相似是趋同进化(适应风媒)的结果。
(2) 苞片1: 具花萼的保护作用。
(3) 蒴果: 种子具长柔毛, 风播。



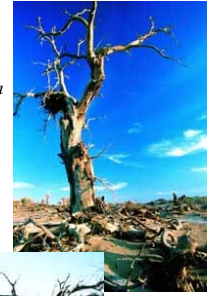


胡杨——潜水旱中生植物：逐水而生。当地下水位不低于4米时，它活的挺“滋润”；
6-9米：萎靡不振；
大于9米：死亡。



胡杨
Populus euphratica

死了1000年不倒！



活着1000年不死！



倒地1000年不烂！

22. 杨柳科 (Salicaceae)

杨柳目 (Salicales) 仅1科, 3属。

(1) 葇荑花序，单性、裸花——与葇荑花序类(金縷梅亚纲)无关，二者花序的相似是趋同进化(适应风媒)的结果。

(2) 苞片1：具花萼的保护作用。

(3) 蒴果：种子具长柔毛，风播。

杨属 (*Populus*)

柳属 (*Salix*)

叶：阔

窄

葇荑花序：下垂(适应风媒) 常直立(适应虫媒)

花被退化为：花盘(保护) 蜜腺1-2(适应虫媒)

雄蕊： $A_{4-\infty}$ (适应风媒) A_2 (适应虫媒)

进化 原始虫媒 → 风媒 → 次生虫媒

次生虫媒花为裸花：多洛定律(Dollo's law)与返祖遗传

胡杨(*Populus euphratica*)：(1)生态型：潜水旱中生植物；

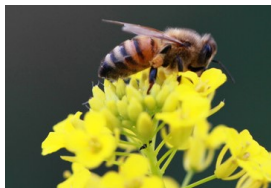
(2)叶：进化的多型性——海克尔的生物重演律。

柳：水杨苷 → 阿斯匹林(Aspirin)

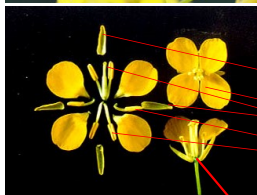
23. 十字花科 (Cruciferae; Brassicaceae)

(Pp.292-294)

十字花冠；



* $K_{2+2} C_{2+2} A_{2+4} \underline{G}_{(2;?)}$

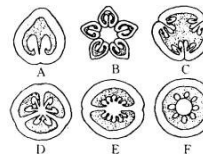


4蜜腺=2侧蜜腺+2中蜜腺

23. 十字花科
(Cruciferae;
Brassicaceae)
十字花冠；
四强雄蕊；



* $K_{2+2} C_{2+2} A_{2+4} \underline{G}_{(2;1;\infty)}$



23. 十字花科
(Cruciferae;
Brassicaceae)
十字花冠；
四强雄蕊；
侧膜胎座，
具假隔膜；

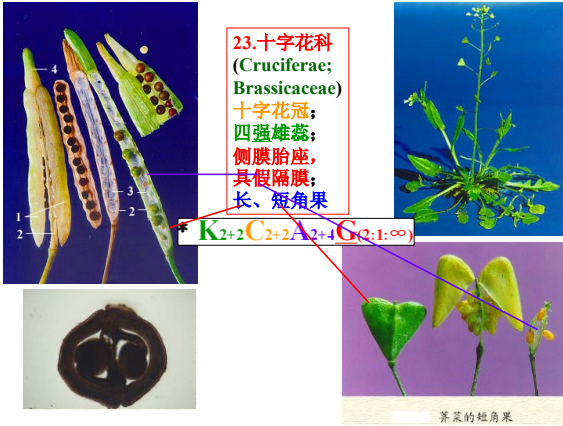
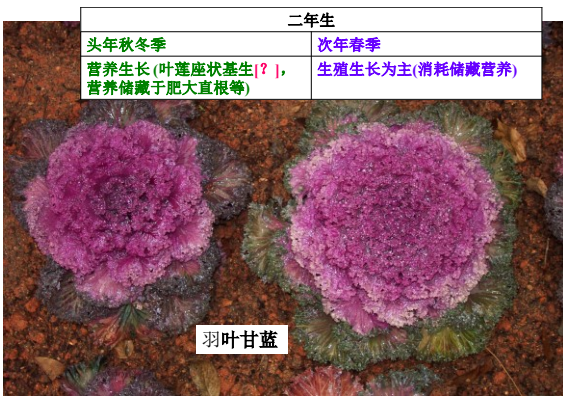


Figure 1.4B Part of a produce section in a supermarket.

当大多数植物准备以休眠越冬时，它们却发芽生长？它们采取了哪些适应策略？



菜粉蝶的寄主有油菜、甘蓝、花椰菜、白菜、萝卜等十字花科蔬菜，尤其偏嗜含有芥子油苷、叶表光滑无毛的甘蓝和花椰菜。它出来活动较早，在北方早春见到的第一只蝴蝶常常是菜粉蝶。它在绿色植物丛中飞舞，时而会停下来，看看脚下的植物是否适合于产卵。昆虫家发现，吸引菜粉蝶产卵的主要物质是十字花科植物中的芥子油。因此，把芥子油喷在其他植物上，菜粉蝶也会前去产卵。这是昆虫与植物间在长期进化过程中所产生的化学信号联系。

23.十字花科 (Cruciferae; Brassicaceae)

十字花冠；四强雄蕊；侧膜胎座，具假隔膜；长、短角果；
一年生、二年生(生态对策ecological strategy)或多年生草本；
芥子油→辛辣味→抵御虫食，植物发展→粉蝶亚科进化，辛辣
气味变成引诱剂——生化协同进化的实例。* $K_{2+2}C_{2+2}A_{2+4}G_{(2;1;\infty)}$

Evolution Vol. 18, No. 4, Dec., 1964.

BUTTERFLIES AND PLANTS: A STUDY IN COEVOLUTION

Ehdlich和Raven (1964) 设想昆虫-植物的协同进化可有5个步骤:

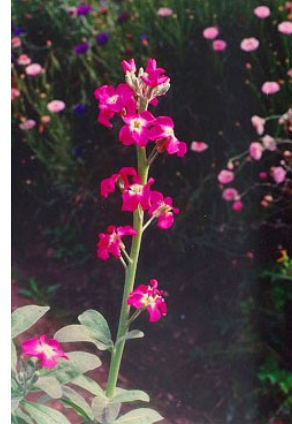
- (1) 被子植物通过突变和重组产生新的次生物质;
- (2) 有些次生物质改变了植物作为昆虫食物的适宜性;
- (3) 这些植物因而免除了植食者的危害，在新的适应带上再进行辐射进化;
- (4) 昆虫经过突变和重组，进化出能抗御这些次生物质的机制;
- (5) 于是这些昆虫就能利用这些食物资源并排除了其他取食者，随后适应的昆虫也进入了一个新的适应带而辐射进化。

拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)



一年生纤细草本，
高7~40厘米。
基生叶有柄呈莲座状，叶片倒卵形或匙形；茎生叶无柄，披针形或线形。总状花序顶生，花瓣4片，白色，匙形。长角果线形，长1~1.5厘米。花期3~5月。

我国内蒙、新疆、陕西、甘肃、西藏、山东、江苏、安徽、湖北、四川、云南等省区均有发现。



紫罗兰

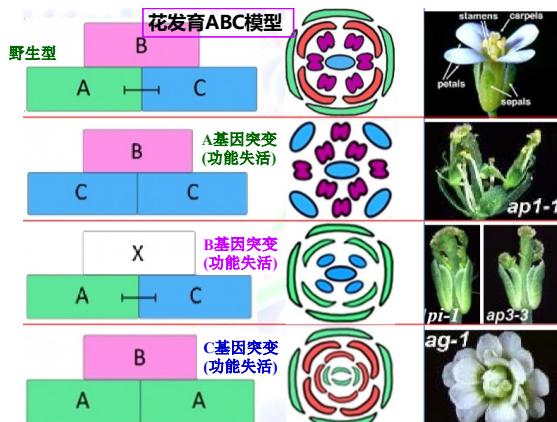
Matthiola incana

拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)

拟南芥的优点是:

1. 植株小;
2. 生活力强(用普通培养基就可作人工培养);
3. 每代时间短(从发芽到开花不超过6周);
4. 结子多(每株植物可产很多粒种子);
6. 自花受粉，基因高度纯合，用理化因素处理突变率很高，易获各种代谢功能的缺陷型;
5. 其基因组(不是染色体数)是目前已知植物基因组中最小的。

由于有上述这些优点，拟南芥广泛用于植物遗传学、发育生物学和分子生物学的研究，已成为一种典型的“模式”植物。近年来，植物科学中许多有价值的发现几乎都是以拟南芥为实验材料取得的，因此它被誉为植物界的“果蝇”。



23.十字花科 (Cruciferae; Brassicaceae)

十字花冠；四强雄蕊；侧膜胎座，具假隔膜；长、短角果；
一年生、二年生(生态对策ecological strategy)或多年生草本；
芥子油→辛辣味→抵御虫食，植物发展→粉蝶亚科进化，辛辣
气味变成引诱剂——生化协同进化的实例。* $K_{2+2}C_{2+2}A_{2+4}G_{(2;1;\infty)}$

Ehdlich和Raven (1964) 设想昆虫-植物的协同进化可有5个步骤:

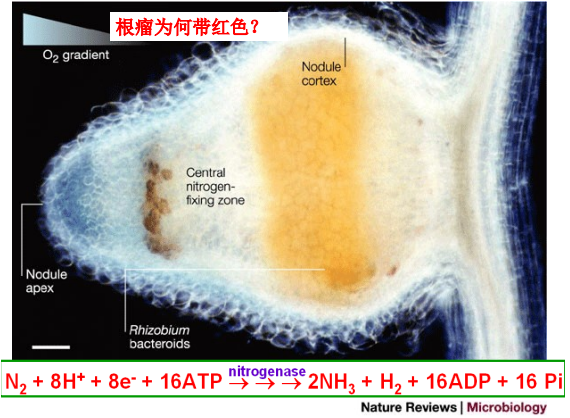
- (1) 被子植物通过突变和重组产生新的次生物质;
- (2) 有些次生物质改变了植物作为昆虫食物的适宜性;
- (3) 这些植物因而免除了植食者的危害，在新的适应带上再进行辐射进化;
- (4) 昆虫经过突变和重组，进化出能抗御这些次生物质的机制;
- (5) 于是这些昆虫就能利用这些食物资源并排除了其他取食者，随后适应的昆虫也进入了一个新的适应带而辐射进化。

拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)广泛用于植物遗传学、发育生物学和分子生物学的研究，已成为一种典型的“模式”植物。近年来，植物科学中许多有价值的发现几乎都是以拟南芥为实验材料取得的，因此它被誉为植物界的“果蝇”。

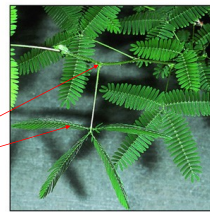
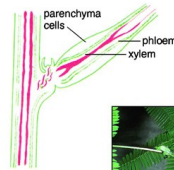
五、蔷薇亚纲
(十一)豆目(Fabales)或豆科
(Fabaceae)
根瘤(细菌与根的共生体)
叶枕(外界刺激如光或震动→薄壁
细胞内膨压改变→小叶闭合)
G 1:1 → 荚果



根瘤为何带红色?



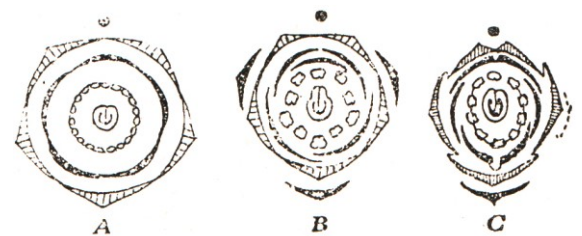
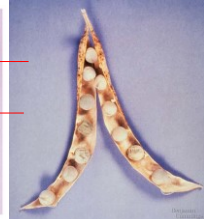
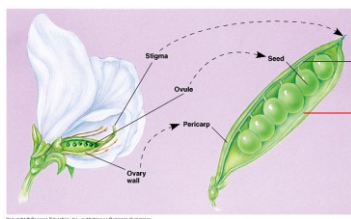
豆目(Fabales)
根瘤(细菌与根的共生体)
); 叶枕; mimosa:mimosa



14 A. A longitudinal section through the pulvinate plant (*Mimosa pudica*). B. The leaflets of the leaf of this picture have folded upward in response to touch. The other leaves of this sensitive plant have expanded.



豆科(Leguminosae;
Fabaceae)
根瘤(细菌与根的共生体);
叶枕; mimosa:mimosa
G 1:1
荚果 (legume: 豆荚=荚果)



科? 亚科? 图 8-64 豆目花图式

A. 含羞草科; B. 苏木科(云实科); C. 蝶形花科

1. Mimosaceae 2. Caesalpinaceae 3. Papilionaceae
1. Mimosoideae 2. Caesalpinioideae 3. Papilionoideae

(十一) 豆目 (Fabale)

1. 含羞草科 (Mimos-

茎: 多木本。

叶: 二回羽状复叶

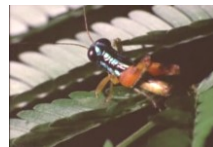
花: *K₍₅₎C₍₅₎A_(∞)G₍₁₎

1866年海克尔在其《普通形态学》一书中提出了生物重演律(或称生物发生律)。他对生物重演律作了这样的说明:“生物发展史可分为两个相互密切联系的部分,即个体发育和系统发育。也就是个体的发育历史和由同一起源所产生的生物群的发展历史。个体发育史是系统发育史的简单而迅速的重演。”

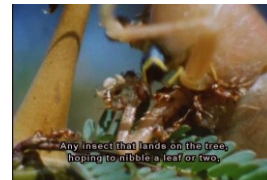


重演的内在机制无法合理解释

科学发展至今,我们仍旧没有发现这种重演对一个物种的生存发展到底有何意义。生命行为是高效率的,对于生物来说,这种重演造成了很大的资源能量的浪费,是得不偿失的。即使存在,也必然在生存竞争中被淘汰。动物的重演难道仅仅是为系统演化提供一个并不有力的证据吗?生物决不可能毫无根据的简单重复系统演化过程,除非这个过程是它生存发展必不可少的。但是现代科学未能找出重演律存在的意义。要么科学的发展有限,要么重演律根本就不是客观存在。



鬼子刚一进村,立刻陷入人民战争的汪洋大海之中!





云实 (*Caesalpinia decapetala*)

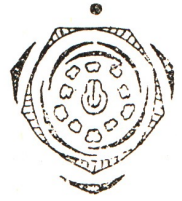
苏木(云实)亚科
(Caesalpini-)
木本
假蝶形花冠(上升覆瓦状排列);
 A_{10} ——离生

$\uparrow K_{(5)} C_5 A_{5+5} G_{1+1:100}$

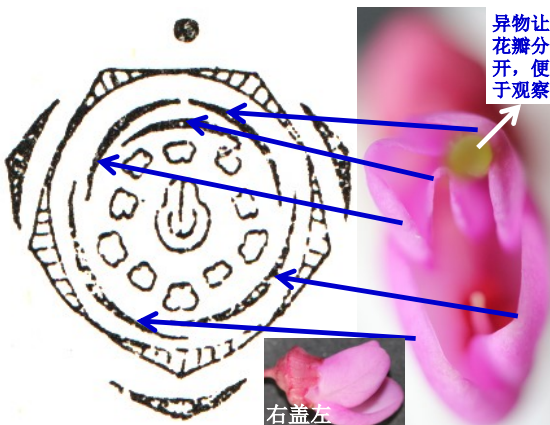
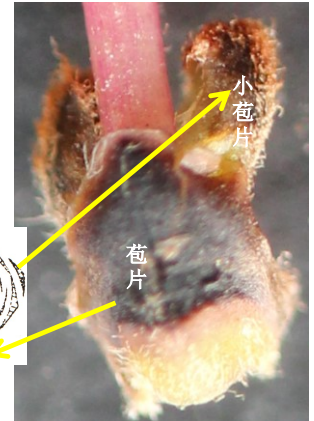


2. 苏木(云实)亚科
(Caesalpini-)
木本
假蝶形花冠(上升覆瓦状排列);
 A_{10} ——离生

$\uparrow K_{(5)} C_5 A_{5+5} G_{1+1}$



1. 让花自然呈现:花横着伸展;
2. 看近轴端:侧瓣(翼瓣盖中瓣(旗瓣?))
3. 看远轴端:多左盖右,稀右盖左;
4. 上下关系?



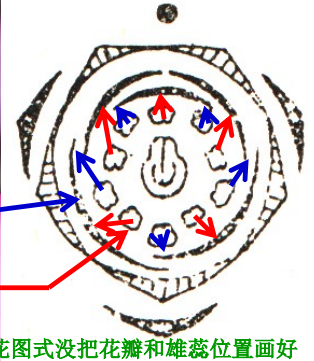
异物让花瓣分开,便于观察

右盖左

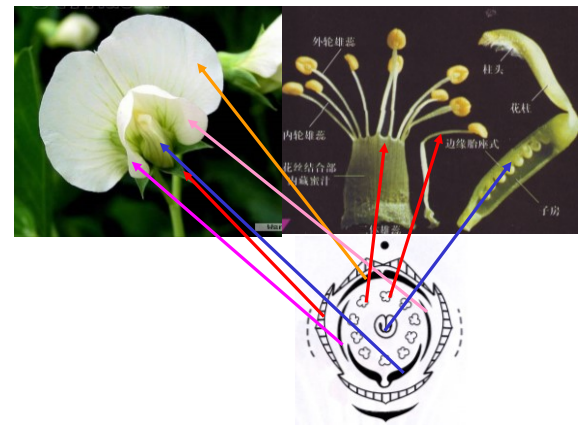
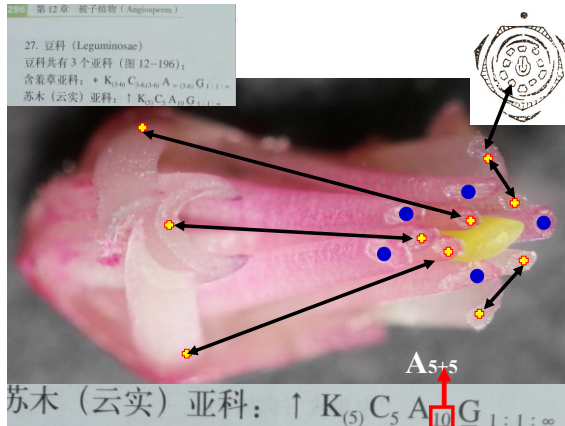


花丝:
窄内
宽外

我的归纳:花各部分分布规律是“邻轮互生,隔轮对生”。



此花图式没把花瓣和雄蕊位置画好



豆科 (Leguminosae;
Fabaceae)
根瘤 (细菌与根的共生)
叶枕; *mimosae-mimosae*
荚果 (legume: 豆荚=荚果)

豆目 (Fabales)
含羞草科 (Mimos-)
茎: 多木本。
叶: 二回羽状复叶
花: $*K_{(5)} C_{(5)} A_{(10)} G_{(1)}$

苏木 (云实) 亚科
(Caesalpini-)
木本
假蝶形花冠 (上升瓦状排列);
 A_{10} ——离生

蝶形花科 (Papilionoideae)
蝶形花冠;
 $\uparrow K_{(5)} C_5 A_{(9)(1,5)+(5),10} G_{1:1}$
二体雄蕊 (9)1或(5)(5)
豆类 (大豆=黄豆, 豌豆, 蚕豆, 绿豆, 菜豆,)
槐, 刺槐, 紫檀, 黄檀
三叶草, 甘草, 黄芪