

奇妙的花——

含羞草科植物的花与传粉

中国科学院昆明植物研究所 孙 航

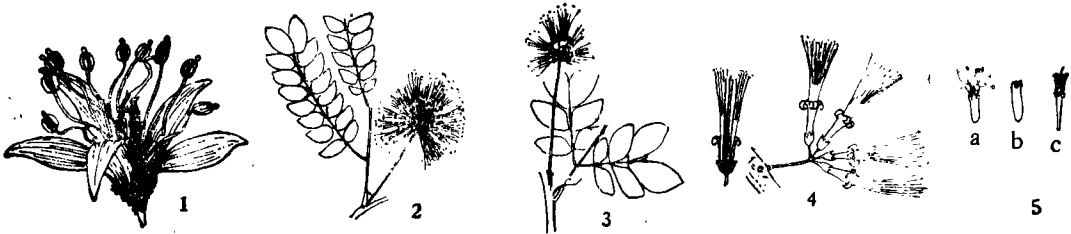
含羞草科植物全世界约有 3000 种,广泛分布热带及亚热带地区,尤以热带美洲最多。

自交不亲和性 含羞草科植物绝大部分是异花授粉,大多数种有自交不亲和特性,尤以木本属的种为最多。随着向草本方向的演化,自交不亲和性相对减少。这种自交不亲和性在形态上主要表现为单性花或雌性不育的两性花。如在合欢属和雨树等属的花序中,有大型花或叫中心花,小型花也叫边缘花,大型花即是雌、雄蕊齐全的雌性不育的两性花,可存在于含羞草科植物所有的花序类型中。另一种花在外部形态上不易察觉,它主要存在于较小的头状花序中,多出现在杂性花(雄花和两性花同株)的属中。

花繁似锦的杂性花 含羞草科植物的杂性花具有自交不亲和性,能在繁殖时减少能量消耗、提高繁殖效率。在雌花和两性花组成的杂性花序中,大部分雄花在形态上是两性花,但雌蕊不育。这种生理上的雄花在吸引传粉者和提高结实率中起了重要的作用。一方面,它减少了花序中雌蕊发育成果实,节约了能量,却保证了少数果实的重点发育,提高了种子的质量和后代存活率。事实上在合欢属、金合欢属、猴耳环属,棋子豆属等属中结的果实远远少于花序

中的花,显然花序中大部分花是不育的。在另一方面它又保证了花序中花的数目和花粉产量,甚至发展了更多更发达的雄蕊,以保证和增强吸引传粉者。在合欢等属中花序中有两种形态的花,其大型花的雌蕊不育,但其雄蕊群比边缘花的雄蕊群更发达,以保证吸引昆虫。对传粉者而言,无论是专性还是非专性,都要优先选择高花粉产量的花,尤其对高级传粉者如鸟类及哺乳类更是如此。因此,杂性花的产生能更有效地吸引或选择更高级的传粉者,进而产生了以蜂媒为主向鸟媒、蝙蝠为媒转变。

果实种子大 部分雌性不育的两性花是花序中所结的果实由多而少、由小而大转变的基础。一些生长在热带潮湿森林中的植物,如棋子豆属、槭藤子属等植物,它们的果实大,数量少,种子也较大,这对适应荫湿的森林环境有着积极的意义。因为在荫湿的森林中,传粉者较少光顾,因此高产量花粉的花能有效地吸引传粉者,同时,在阴暗的森林中光合作用受到了一定的影响,没有足够的能量产生许多的果实;在阴暗的森林中只有大型的种子才能有足够的能量,维持幼苗生长到能进行光合作用的空间。因此,在这些植物中,雌花不育既可保证它们的传粉,又能产生大的种子,提高它们对环境的适



1 海红豆花药顶端的腺体 2 雨树花序中的异型花 3 合欢属花序中的异型花

4 每花多子房现象 5 球花豆适应蝙蝠传粉的花序

a. 下部的雄花 b. 产蜜的中性花 c. 花序上部的两性花

应能力。

花的多子房性 含羞草科花的传粉者从昆虫到鸟类和哺乳类,但以鸟类和蝙蝠传粉较多其花的演化趋势是向小型化方向发展,花为辐射对称,花瓣直立、形态变小,雄蕊发达,数目增多,少数花形成了多子房现象,并形成密集的花序,以整花序吸引传粉者。值得一提的是少数花产生了多心皮分离现象图 2.3.4,这一现象似乎和被子植物系统演化趋势相反,但从传粉生物学角度来看这种现象便易理解,因为大量雌性不育的两性花,减少了雌蕊授粉的机会,而每花多子房的产生便可弥补这一缺陷。

花药腺体和中性花 含羞草科植物小而密集的花序的形成,使花部蜜腺被遮掩或退化,为了补偿这种不足,如海红豆属,金合欢属,槭藤子属在花药的顶端形成了腺体(图 1)。含羞草科花序中还有适应传粉的特化结构即产生了中性花,中性花通常是花序中的产蜜结构,多位于花序的基部(图 5,b),如球花豆属、槭藤子属等。

美丽的雄蕊群 鸟媒是含羞草科植物中最常见的传粉方式,从中国引种到美洲的合欢时有蜂鸟光顾。但在中国则主要是虫媒。美洲的围延树属、米樱花属及合欢属等,它们吸引鸟类传粉主要靠花序的外观,一般花瓣的颜色不太

重要,重要的是雄蕊群的色彩,它们与花冠颜色成鲜明的对比,花药和花丝间、花丝的上下部颜色也不相同,有的则在能育花和不育花的色彩上也有差别。我国的合欢其花丝上部呈红色,下部呈白色,形成鲜明对比。热带地区所产白花合欢的花丝特化,颜色洁白,在深色森林中十分耀眼,以吸引传粉者。

适应哺乳动物传粉的花 分布在热带美洲的印加树属及分布泛热带的球花豆属植物的传粉,主要是由哺乳动物蝙蝠来承担的。如球花豆属植物头状花序高度特化,由具坚硬花柄的花组成,十分牢固,花序是由两性花,中性花和退化的雄花组成,产蜜的中性花位于两性花和雄花之间,适应蝙蝠食蜜时实现传粉。甚至不同地区分布的球花豆由不同的蝙蝠来传粉。这在适应传粉方面进化到了最高级的阶段。

复合花粉的产生 含羞草科植物在传粉和繁殖生物学上具有重要意义的特化是产生了复合花粉。复合花粉能提高花粉的体积、数量、授粉效率及萌发率。此外,在演化过程中复合花粉合数趋向于与其胚珠数目一致。如朱缨花属的一些种类,其花粉为 8 合花粉,胚珠数也为 8,这样一粒复合花粉便起到了 8 个单粒花粉的作用,无疑这是提高胚珠授精效率的最佳选择。

· 试试看 ·

生物样品化学干燥电镜扫描

生物组织在进行扫描电镜观察前,需经过系列的前处理和干燥处理,才能进行。干燥样品可用物理方法和化学方法两种,但物理方法的缺点是处理程序较繁琐,时间较长,并需仪器设备。现在,我们摸索出一种新的方法,它不用仪器设备,省时、省事、实用的化学干燥法。这种方法只需把经过前处理的样品组织浸没在六甲基二硅胺烷试剂中约 10 分钟,然后取出样品放在空气中自然干燥,即能保持样品组织不

因失水而收缩,因此,能取得样品生活状态下真实自然的电镜图像。

这种方法的原理是使用的试剂中,甲硅烷基能与样品组织中的蛋白质产生交联作用,使样品在前处理固定后,再次得到固定而变得硬固不收缩。我们曾用该试剂干燥了多种植物样品,并获得了良好的电镜图像。

(中国科学院植物研究所 张和民)