



食蚜蝇(左图)有透明的翅膀和黑黄相间的腹部,飞的时候也有嗡嗡的声音,像是蜜蜂(右图)。但蜜蜂在分类上属于膜翅目,有两对翅膀;食蚜蝇属于双翅目,只有一对翅膀

植物的骗术

——拟态

撰文·供图 黄双全

生命的一个重要特征是具有多样性,例如在山坡1平方米的小块土地上,就可能生长着10种以上的有花植物。人们区分不同的动植物,通常依据它们各自独有的形态特征,依据它们之间的差别。这些外在的特征便于我们肉眼识别,也为我们认识自然,对生物进行分门别类,提供了直观依据。往往亲缘关系较近的物种,形态上也相近;而来自不同科或属的物种则形态上差异较大。这是一般规律,但自然界似乎无奇不有:有的物种通过模拟其他物种的形态,达到了以假乱真的目的。

人们把一种生物模拟另一种生物,或伪装成环境中的物体的现象称为拟态。前人对动物中存在有拟态现象早有认识,最早提出的是19世纪中后期英国的博物学家亨利·沃尔特·贝茨,他在南美洲亚马逊专门研究了儿种颜色显眼的蝴蝶。这些蝶类表面上看起来很像,但其中只有一种是有毒的,其他几种是完全无毒的。贝茨推测,无毒的蝶模拟有毒的蝶,从而避免了被鸟类吃掉。人们把这种类型的拟态以贝茨的姓命名为贝氏拟态。举一个我们身边常见的贝氏拟态的例子:食蚜蝇模拟蜂类。食蚜蝇本

是双翅目的蝇类昆虫,腹部有黄色斑纹,形似膜翅目的黄蜂或蜜蜂,但却没有螫人的毒针。食蚜蝇通过模拟具有攻击性的蜂类,对捕食者有威慑作用,从而降低了自己被捕食动物吃掉的风险。因为形态上与蜂类相似,常常引起人们判别上的错误,例如《大自然》杂志2007年第6期的封面上,有张食蚜蝇的照片被拍摄者认为是蜜蜂,由此可见食蚜蝇拟态的逼真程度。昆虫除了模拟同类,还会伪装成生存环境中的植物:如枯叶蝶和竹节虫从形态和身体颜色上与所处的生境类似,使天敌视而不见。作者曾去云南



你能看出上图开花竹枝上的竹尺蠖吗? 当我们递给竹尺蠖绿叶时, 它伸出头部啃食



南部考察竹子开花的现象, 观察竹子的穗状花序时, 偶然发现一种酷似枯萎小竹枝的鳞翅目幼虫。这是一种竹尺蠖, 它趴在竹枝上, 像一支小枯竹枝, 不仔细看根本无法分辨。竹尺蠖可真算得上伪装大师, 当我们给它一片绿叶时, 它伸出头部啃食, 让我们确信它还是一个活生生的幼虫。

动物通过拟态可恐吓捕食者或伪装、或隐身以躲避敌害。虽然人们对植物的拟态认识较晚, 但已发现营固着生长的植物也有类似的策略来寻求生存。植物可以模拟动物, 还可以模拟身边的其他植物甚至所处的生境。

植物模拟植物

由于有花植物固着生长的习性, 它们的有性生殖依赖一定的媒介传递花粉。虫媒传粉的植物, 往往通过花的颜色、气味吸引昆虫来传粉, 同时提供一定的报酬来奖赏昆虫提供的传粉服务。花蜜是植物提供给传粉者的常见报酬, 但有一些无蜜的植物通过花形态上模拟有蜜的植物, 欺骗昆虫来帮助自己传粉。南非夸祖鲁·纳塔尔大学的史蒂文·强生教授对生长在南非的一种兰花(*Disa pulchra*)的研究表明, 该种兰花常常与一种鸢

尾科植物(*Watsonia lepid*)生长在一起。二者花序大小和花形相似, 且都为粉红色的管状花, 两种植物都由虻科的长吻蝇(*Philoliche aethiopica*)传粉。这两种不同科的植物不仅同域分布、花期重叠, 而且花色的反射光谱对长吻蝇来说没有可见的差别, 长吻蝇就把无花蜜的兰花当成是有花蜜的鸢尾, 将长长的吻伸入兰花无蜜的花蜜距中去吸取花蜜, 结果当然是上当受骗。虽然长吻蝇没有收获到花蜜, 但由于欺骗性的兰花个体远少于有花蜜的鸢尾科植物, 长吻蝇还是乐此不疲地在有这种鸢尾科植物的



上排图片上有两株木瓜，左边挂满果实的是雌株，右边正在开花的为雄株。下排左边为单朵雌花，无花蜜，示柱头5分支；右边为雄花序，雄花长管状，有花蜜，花中间可见黄色雄蕊



地方采蜜，顺带帮助了拟态的兰花授粉。

植物除了能模拟周围其他种不同的植物之外，还可以拟态同种不同性别的个体或者不同性

别的器官。番木瓜科植物原产热带美洲和非洲西部，作为水果被广泛栽培，我国云南、海南等地常见种有木瓜。在20世纪70年代，美国的植物学家赫博特·贝

克和噶玛吉·巴瓦等人注意到番木瓜科植物很多是雌雄异株的，即雌花和雄花分别长在不同的个体上。雄花通常组成下垂的总状花序或圆锥花序，有细长的花



图片上有两朵秋海棠属植物的花, 左边是雄花, 黄色部分是多个雄蕊; 右边是雌花, 黄色部分是分支的柱头

冠管,花冠管顶端有5个裂片,花色为白色或浅黄色,夜间开始分泌花蜜,表现出适应蛾类传粉的特征;但是雌花单生于叶腋或数朵组成伞房花序,花冠管极短,5裂,基本没有花蜜。雌花不产生花蜜,也不提供花粉报酬,那么雌花是如何吸引蛾类传粉者的呢?贝克等人推测,虽然番木瓜科植物的雌花没有给传粉者提供报酬,但雌花的柱头常常有5个分枝,花的顶面观很像雄花(柱头的分支像雄蕊),当传粉者试图采集花蜜时,有时错误地将雌花当作雄花,雌花才得以

授粉。

无独有偶,即使不产生花蜜的植物其雌雄花也有拟态现象。只要留意身边常见的草本花卉——秋海棠,就可见识到雌花模拟雄花有多逼真!秋海棠科植物分布在热带、亚热带,全世界有一千多种,主要为雌雄同株的。雄花有花粉,可为蜂类传粉者提供报酬;而雌花既无花粉又无花蜜,雌花是如何授粉的呢?现在在瑞典乌普萨拉大学任教的乔恩·阿格伦教授,在美国学习期间和导师道格拉斯·仙姆斯基教授对秋海棠植物开展了实验

研究。他们观察到秋海棠雌雄花都有2个花瓣状的萼片,其大小类似,两种性别的花有类似的气味;雌花分叉的黄色柱头像雄花的雄蕊。尽管蜂类传粉者偏爱访问雄花,并在雄花上停留的时间较长,但观察结果表明,雌花的柱头上还是获得了相当的花粉。有兴趣的读者,下次见到秋海棠不妨分辨一下雌雄花,数一数同一植株上雌雄花的数量,看看雄花的数量是否明显比雌花多?理论预测,如果一个系统中骗子太多,系统将无法长期维持下去。假如同种秋海棠中雌花较多,蜂



采用性欺骗吸引传粉者的镜子眉兰(左)和单花(右)
(图片来自网络)

类访雌花得不到花粉就可能离去,植物失去传粉者;同时,当雄花较少雌花较多时,雌花会因传粉者访问少且花粉来源少,而授粉不足。模拟同类或如上面介绍的模拟异类,看起来都有着类似的特征,即欺骗者总是占少数。

植物模拟动物

植物长得像动物,若不是亲眼所见,实在让人难以相信!植物没有眼睛,它们怎么模拟自己看不见的动物呢?看一下兰科眉兰属 *Ophrys* 植物的花,你就不得不惊叹大自然的奇妙了,图

片所示的物种被称为镜子眉兰 (*Ophrys speculum*)。眉兰属植物主要分布在地中海地区,其花没有提供食物报酬给传粉者;已有的观察表明,这些兰花长得像雌蜂,以吸引雄蜂前来交配。雄蜂为何会傻乎乎地与植物的花进行交配?据说,在澳大利亚的兰花也存在着这种拟交配现象,一位中学女教师最先观察到兰花的唇瓣上留有胡蜂的精液。瞧,镜子眉兰的花长得活像一只躺着的雌性泥蜂,特别是唇瓣形态与雌性的缘毛泥蜂 (*Campsoscolia ciliata*) 相像,花边缘着生有茂密的红褐色毛且大小类似泥蜂,人们在野外

看到这些兰花时,还以为花都被泥蜂覆盖着。镜子眉兰在开花的时候还会释放特定的昆虫性激素,引诱发情的泥蜂前来访花。当雄蜂发现形态逼真的“雌性泥蜂”,就爬上兰花的唇瓣并试图与其交尾,正好头部接触到兰花的合蕊柱,花粉块就粘着在雄蜂的头部。这些雄蜂还没弄清怎么回事,急忙飞走,却又不死心,结果可能再次上拟态兰花的当,将花粉块传递到下一朵他试图交配的花,帮助植物进行传粉。兰科是被子植物中物种最为丰富的,除了采取性欺骗的传粉策略,还有其他手段,比如花模拟昆虫的产卵场所,引诱昆虫访问



照片中间长着像小石头的是生石花属植物,我们看见的是植物体肉质肥厚的变态叶,上面还有褐色的纹理

而实现花粉传递。

植物模拟非生物

植物除了可以模拟身边的动物、植物之外,还可以模拟周围的生境,以隐蔽自己。这种隐身的手法,同动物界中的伪装如出一辙,都是为了不被发现、躲避敌害。生石花属(*Lithops*)为番杏科植物,为多年生小型多浆汁植物,紧贴着地面生长。它们的茎很短,基本看不见。我们看见的植物体是两片肉质肥厚的变态叶,看上去像小石头。生石花原产非洲南部,生活的环境是沙漠地

区,气温高,雨量少,有不少的卵石。植物体的颜色、形状与卵石惟妙惟肖,不仔细辨别很难与周围的小石头区分。人们推测生石花通过模拟不能吃的石子,蒙骗了草食动物,降低了被动物吃掉的风险。

动植物都有形形色色的骗术,这些手法鱼目混珠、以假乱真,为生物的演化受自然选择的作用提供了有趣的实例。拟态虽然使模拟者在少或不付出代价的情况下获得了利益,但其获益依赖第三方的鉴别能力和模拟原型的存在。理解这种物种之间的拮抗作用,对生物多样性的保护特别有参考价值。例如,采取性欺

骗的兰花依赖特定的传粉者,一旦传粉者缺失,模拟者模拟的原型不存在了,模拟者就面临着灭亡的危险。因此,保护生物多样性需要保护生态系统,维持生态服务的过程。

作者简介

黄双全,武汉大学生命科学院教授、博士生导师。从事植物学相关学科的教学工作,开展传粉生物学、植物进化、生物多样性等科学研究。

(责编 王华 李瑄)