

华南植物园发现异交海岛植物海岸桐的生存机理

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2344.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

华南植物园发现异交海岛植物海岸桐的生存机理。海岸桐(*Guettarda speciosa*)是西沙群岛林冠层的优势植物，在热带亚热带岛屿中分布也极其广泛。这种典型的岛屿植物为研究植物远距离扩散的相关生态和进化问题提供了很好的研究素材。对西沙群岛的海岸桐居群的繁殖生态学研究发现其具有异型自交不亲和性。该繁育系统在岛屿扩散中往往处于劣势。那海岸桐为何在岛屿间扩散时并未受其限制呢?结合传粉生态位理论，中国科学院华南植物园系统发育与繁殖生态学研究组徐苑卿等在研究员张奠湘和副研究员罗中莱的指导下对其在岛屿扩散中的适应提出了一个新解释。

一般认为，岛屿中的植物大部分由远距离扩散而来，其中自交不亲和的种占少数。根据Baker's law，经远距离扩散后，由于配子及传粉者缺乏，自交亲和的植物在殖民新生境时更具优势;而严格异交的种类将会面临有性繁殖的困难。普遍上看，岛屿中的植物大部分都是自交亲和的，自交不亲和的物种仅占18%，显著低于大陆上约50%的比例。因此可以想见，拥有自交能力的物种往往是更出色的殖民者。

研究发现海岸桐具有异型自交不亲和性，却又是典型的海岛植物。这与Baker's law的预测形成了鲜明的反差。异型自交不亲和性是异型花柱(heterostyly)植物所特有的繁育系统。在异型花柱植物居群中，花根据柱头的位置高低可以分为二型或三型。异型自交不亲和性指的是一种花型的柱头和自株花粉及同型异株花粉均不亲和。作为一种促进异交的机制，其在岛屿植物中少有报道。异型花柱植物在殖民岛屿时，不仅需要多个个体，还需要不同花型的个体。而且，两种花型比例的稳定平衡需要异交来维持，否则会出现居群中偏向某一花型的情况，而这往往会导致异型自交不亲和性的破损。西沙群岛的海岸桐具有长柱和短柱两种花型，以及严格的异型自交不亲和性。此外其岛上的居群花型比为1:1，说明其已形成完整的有性繁殖居群。就是这样一种严格异交的植物，海岸桐却广布于热带海岛地区，并已成为许多岛屿的优势种。相比于它的两个可自花授粉但却狭域分布的姐妹种，海岸桐在海岛中的扩散和殖民似乎一点也不受异交所困扰，成为一个强悍的异交殖民者。这与Baker's law所推断的自交殖民优势完全相反。所以，海岸桐到底是由什么秘技加持而赢得海岛“C位”?

徐苑卿等科研人员试图由传粉生态位入手来回答这个问题。群落中植物所获得和利用的传粉资源是其传粉生态位。风媒传粉的植物的传粉生态位依赖于风，自花授粉的植物自己就可以获得，而动物传粉的植物则依靠于他们的传粉者。因此对于自交不亲和的动物传粉的物种来说，从传粉者那里获得充分的传粉服务直接决定了有性繁殖的成败与否。没有传粉者，就意味着没有花粉流，也就意味着配子体缺乏。由于自交不亲和性，海岸桐无疑需要依赖传粉者进行有性繁殖。此外，海岸桐是木本植物，几乎没有营养繁殖能力。所以，当其殖民岛屿时，是否有可利用的传粉生态位对其种群的建立起着决定性作用。

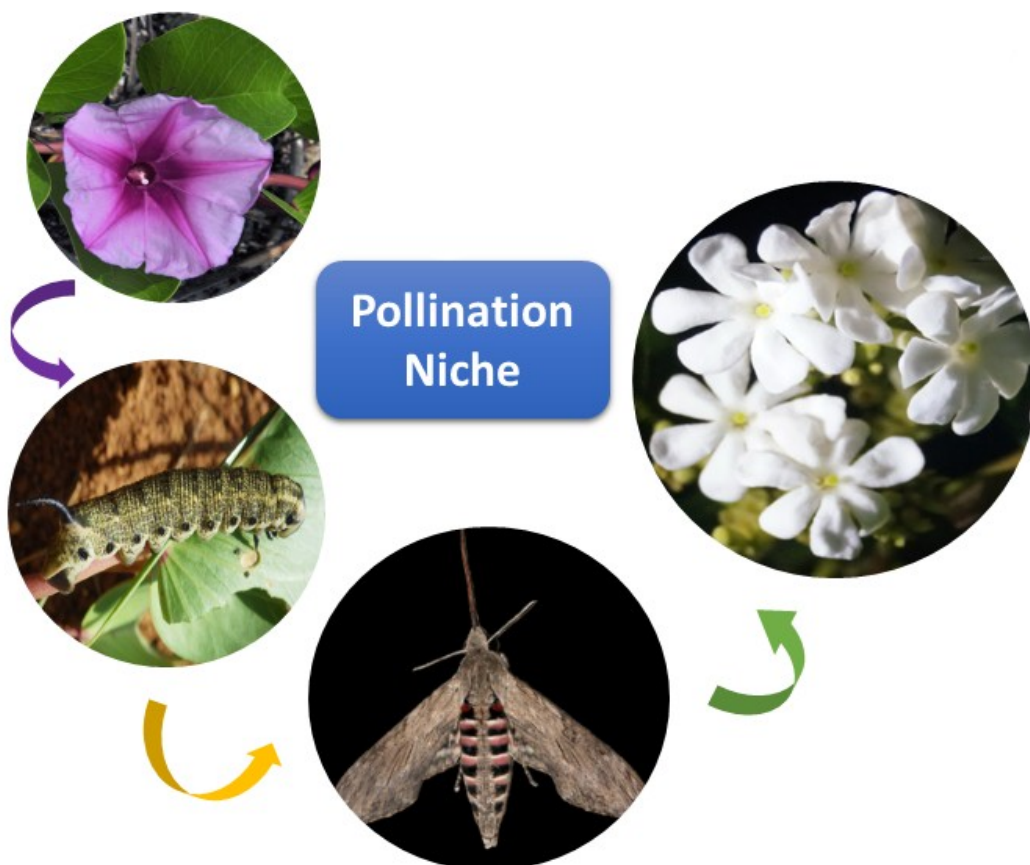
那如何证明这一点呢?简单的逻辑就是没有可获得的传粉生态位的地区，海岸桐无法建立居群。那么可以通过对比其地理分布地区与现有的传粉者的分布来一探究竟。如果说，海岸桐对传粉位有依赖性，那么它将倾向于分布于有传粉者的地区，也就是说它与传粉者的生态位在地理分布上有重叠，或者嵌套。研究人员在永兴岛对海岸桐的传粉观察发现甘薯天蛾(*Agrius convolvuli*)是其有效传粉者，而岛上的先锋植物厚藤(*Ipomoea pes-caprae*)作为甘薯天蛾的寄主，为幼虫提供食物来源，使得甘薯天蛾可以完成生活史。

那么海岸桐的地理分布到底有没有受到传粉生态位的影响?科研人员利用GBIF的物种分布信息，结合生态位模型，预测了三个物种适生生态位下的分布区域。结果显示三者的分布区在海洋性岛屿上具有良好的重叠。这表明海岸桐、甘薯天蛾、厚藤三者的相互关系在岛屿环境中是具有普遍性的。而结合海岸桐的实际分布点来看，其几乎都倾向于分布在三者的重叠区域。可以推断，海岸桐的扩散对传粉生态位可获得区域是有明显的偏好的。甘薯天蛾和厚藤这两位“邻居”对海岸桐在热带海岛的广泛分布具有重要作用。这进一步印证了传粉生态位可获得性假说。

实验数据和模型预测都有效证明，在传粉生态位可获得的情况下，一个自交不亲和的植物不一定是远距离扩散后殖民新生境时的弱者。该研究结论似乎推翻了Baker的假说，但事实上，从普遍性来说自交的确在岛屿中更为常见。这之间的矛盾提示人们，并不是Baker的推断有失偏颇。Baker's law是基于配子体缺乏为出发点的，但实际上传粉者更直接地作用于异交植物的配子体交流过程。或许应该重新考虑Baker's law在理解植物远距离扩散中的适用范畴。

虽然该研究只关注了海岸桐一个核心物种，但对于揭示珊瑚岛屿适生植物完整生活史、岛屿植被演替过程有管中窥豹可见一斑的重要意义。相关研究论文已于近期发表在《科学报告》(Scientific Reports)上。

文章链接



华南植物园发现异交海岛植物海岸桐的生存机理

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发