
研究发现红花“色号”分布规律

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10258.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！

研究发现红花“色号”分布规律。为实现传粉、繁殖，植物进化出各种色彩的花来吸引传粉者，自然界红色花的色号之多堪比口红。近日中科院昆明植物研究所通过定量的色彩研究发现，自然界红花的色号表现出一定的生态和地理规律。相关研究结果发表于《植物学年报》。

论文通讯作者、中科院昆明植物研究所副研究员牛洋表示，对于传粉而言，有意义的往往并不是花的颜色本身，而是它与背景的反差是否醒目。研究发现，鸟媒花的红色既能够有效地将信息传递给合适的传粉者，又能够回避低效访问者及取食者。

不同的红花色号

很早之前，有人发现了一个有趣的自然现象，鸟媒花多为红色，而红色的花也多为鸟媒花。目前，主要有两种假说解释红色在鸟媒花中的作用：吸引鸟类和回避蜂类。

牛洋表示，吸引假说认为红色在鸟类看来更加醒目，可以更好地吸引鸟类传粉者。而对鸟媒花而言，蜂类的传粉效率通常很低，而且蜂类的盗蜜、盗粉行为会降低植物的繁殖成效，所以回避假说认为红色是为了回避蜂类。

其实从视觉的角度分析，这两种假说都合理。鸟类为四色色觉动物，除紫外光/蓝紫光、蓝光和绿光受体外，还具备红光受体，这让它们能轻松地找到红色目标。而蜂类为三色色觉动物，仅有紫外光、蓝光和绿光受体，缺乏对红光敏感的受体，因此处理红色信号的能力较差。特别是在自然环境中，蜂类要从绿叶背景中找出红色目标很困难。

事实上，红色花包含着丰富的色号，其中一些人类无法用肉眼区分。论文第一作者、中科院昆明植物所博士生陈哲告诉记者，这些红花大概可以分为两类，一类是纯红色，反射仅出现在长波段；另一类可称为非纯红色，除长波反射外，还在短波段有一个较弱的副反射峰。这些短波反射可能会刺激到蜂类的紫外光、蓝光受体，帮助它们找到这些红色目标。虽然这些目标被称之为红色，但在蜂和鸟等对紫外敏感的动物眼中，这类色彩其实已经不是红色了。

并非所有红花都由鸟类传粉，也有蝴蝶、甲虫甚至蜂类传粉的红色花，这些类群的花色特征可以为理解红花的进化提供线索。陈哲说。

自然界中蜂媒的红花非常少见，研究人员推测，为了便于让蜂类传粉者定位，这些蜂媒红花的副

反射峰会更显著，而鸟媒红花则不一定具有此类特征，这也恰恰能够证实蜂媒和鸟媒红花的色号可能存在差异。

此外，牛洋等人还发现新、旧世界传粉鸟类的色觉系统是具有差异的，旧世界（亚、非、欧及澳洲）的主要传粉鸟类太阳鸟比新世界（美洲）的主要传粉鸟类蜂鸟对紫外光更敏感。他们推测，这有可能导致新、旧世界鸟媒红色花的色号发生分化。

一箭双雕的红色

为了评估蜂类和鸟类对花色的感知情况，科研人员在野外、植物园及数据库中收集了130余种来自全球各地的红色花，测量了它们的反射光谱，确定了其传粉系统，并应用动物的色觉模型来进行实验。

研究结果表明，在众多颜色的花中，红花在鸟类看来与绿叶背景反差极大，尤为醒目；相反，在蜂类看来，红花和绿叶背景的反差很小，最不醒目，需要耗费更多精力和时间才能找到目标。

牛洋说：这一结果证明红色的鸟媒花的确实实现了既吸引鸟类，又回避蜂类的效果。事实上，自然界中的蜂媒红花很稀少，尽管我们特别关注蜂媒的红色花，但也仅收集到10种，且几乎所有的蜂媒红花都存在较强的副反射峰，而鸟媒红花中的平均副反射峰则较弱。

在合并考虑其他甲虫和蝶媒红花情况的基础上，他们推测，如果蜂类传粉者没有红色受体，则由其传粉的红色花倾向于具有较强的副反射峰；如果鸟类、某些甲虫传粉者本身有红色受体，则倾向于具有较弱的副反射峰或无副反射峰。

同时，研究发现亚洲和非洲的红花出现副反射峰的比例比美洲更高。模型显示，红色花中的副反射峰能显著增强其在蜂类眼中的醒目程度、降低其在鸟类眼中的醒目程度。这也进一步说明，如果鸟媒红色花在进化过程中丢失了副反射峰，它在吸引鸟类和回避蜂两方面都会更有效，这是一种更为特化的鸟媒花色彩。

这也就是说，以‘纯红色’为主导的新世界鸟媒花在色彩上更特化，不仅在新世界鸟类眼中更加醒目，在旧世界鸟类看来亦是如此。对鸟媒红花而言，它们很可能向着削弱副反射峰的方向进化，这一精细的色调进化转变在回避蜂方面的效果明显大于吸引鸟。陈哲表示。

用防晒霜验证功能

研究者通过实验进一步证实了红花中副反射峰的存在能够令其在蜂类眼中更醒目，相关结果以封面文章形式发表在《植物生态学杂志》

滇西北地区分布的密花滇紫草由熊蜂传粉，是一类很少见的蜂媒红花。光谱测量表明，这种红色在紫外波段有明显的副反射峰。为了检验副反射峰是否会增加此类红花对蜂类的吸引力，研究者设计了一个表型操控实验。

这项实验要求在消除红花的副反射峰的同时，保持其可见光部分的反射基本不变。为此，他们给一组花涂上了由防晒物质和芦荟油基质特别调配的防晒霜，消除紫外反射；为保证花朵的质地和气味一致，对照组仅涂抹没有防晒效果的芦荟油基质，保留了紫外反射。野外实验表明，熊蜂明显偏爱保留了紫外反射的这组红花。

由于自然环境中的熊蜂已经具备经验，这种偏爱也可能是它们已经习惯访问这类花的结果，而并非这种颜色本身具有某种天然优势。为排除这种影响，研究者用从未出巢的熊蜂在植物园继续开展行为实验。结果表明，这些初出茅庐的熊蜂也强烈偏好带有紫外反射的红色目标。

这一结果不难理解，在蜂类眼中，红色花的副峰能够有效增加其与绿叶背景彩调反差，更有吸引力。牛洋说。（来源：中国科学报高雅丽）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/aob/mcaa103>

<https://doi.org/10.1093/jpe/rtaa023>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：牛洋等 来源：《植物学年报》

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