
研究揭示传粉榕小蜂从互惠共生向欺骗寄生演化的机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15008.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！

互惠共生是两种不同的生物在相互合作中受益，形成稳定的合作关系。以往研究发现互惠共生从不同尺度上影响全球生态过程，而物种间互惠关系的获得、维持或丢失的演化机制仍是未解之谜。

榕树-传粉榕小蜂在繁殖上高度依赖，形成了严密的、颇具代表性的互惠共生系统。榕属植物具有独特的隐头花序结构，依赖专一的榕小蜂传粉，榕树为传粉榕小蜂提供繁殖场所及食物，双方既有付出又有回报。在互惠系统中，如果任何一方没有付出代价就获得好处，将对互惠系统的稳定产生威胁。因此，互惠系统的长期维持需要防止互作双方出现欺骗性。相关研究表明，在15对主动传粉的榕-蜂系统研究中，成功传粉的榕小蜂亦繁殖更多后代，而不为寄主榕树传粉的榕小蜂繁殖适合度降低，表现为榕树对主动传粉的榕小蜂提供奖励，而对不合作的传粉榕小蜂进行惩罚。

中国科学院西双版纳热带植物园协同进化研究组、美国史密森热带研究所和瑞典乌普萨拉大学合作研究发现，榕树（*Ficus*

microcarpa

）在全球分布广泛，但目前仅在中国云南省发现其隐头花序中共存着传粉榕小蜂（*Eupristina verticillata*）和一种尚未被描述的欺骗性榕小蜂（*Eupristina* sp.）（图1），共存的两种榕小蜂是姐妹种关系，欺骗者由传粉者祖先类群演化而来。通过比较两种共存榕小蜂的传粉结构和行为，结果显示：传粉榕小蜂具发达的传粉结构、主动传粉的行为，能有效为寄主榕树传粉；而欺骗性榕小蜂传粉结构花粉刷消失，花粉筐退化，传粉行为缺失，成为仅产卵寄生于雌花子房、不为雌花传粉的欺骗者（图2）。这个罕见的传粉榕小蜂演化为欺骗者实例，为探究互惠系统中从互惠到寄生的演化提供了优异材料。

研究人员进一步以榕树（*F. microcarpa*）、传粉者（*E. verticillata*）及欺骗者（*Eupristina* sp.）这一特殊的组合为研究对象。在雌花期开展系列单果引蜂试验，结果显示，不论在单果中分别引入传粉者和欺骗者的间接竞争中，还是两种蜂引入同一果的直接竞争中，欺骗者比传粉者均展示了较高的繁殖适合度。科研人员通过控制传粉榕小蜂是否携带花粉，引入雌花期单果的繁殖试验发现，对于未携带花粉的传粉榕小蜂，榕树未减少其繁殖适合度，未出现寄主惩罚效应（图3）。在西双版纳地区四个重复试验结果证实：缺乏寄主惩罚促进传粉榕小蜂的传粉结构和行为缺失，导致传粉欺骗性的演化。

基于对以上榕树、传粉者和欺骗者的系统研究，榕树寄主惩罚缺失，欺骗者比传粉者有较高的繁

殖适合度，但不同的季节发生模式有助于其共存。相关研究成果以The evolution of parasitism from mutualism in wasps pollinating the fig, *Ficus microcarpa*, in Yunnan Province, China为题，发表在PNAS上。

研究工作得到国家自然科学基金、版纳植物园“一三五”专项突破一项目、科技基础资源调查专项“中国东部传粉昆虫资源调查与评估”等的资助。

[论文链接](#)



图1 榕树（*F. microcarpa*）及雌花期果内产卵的传粉欺骗性小蜂（*Eupristina* sp.）

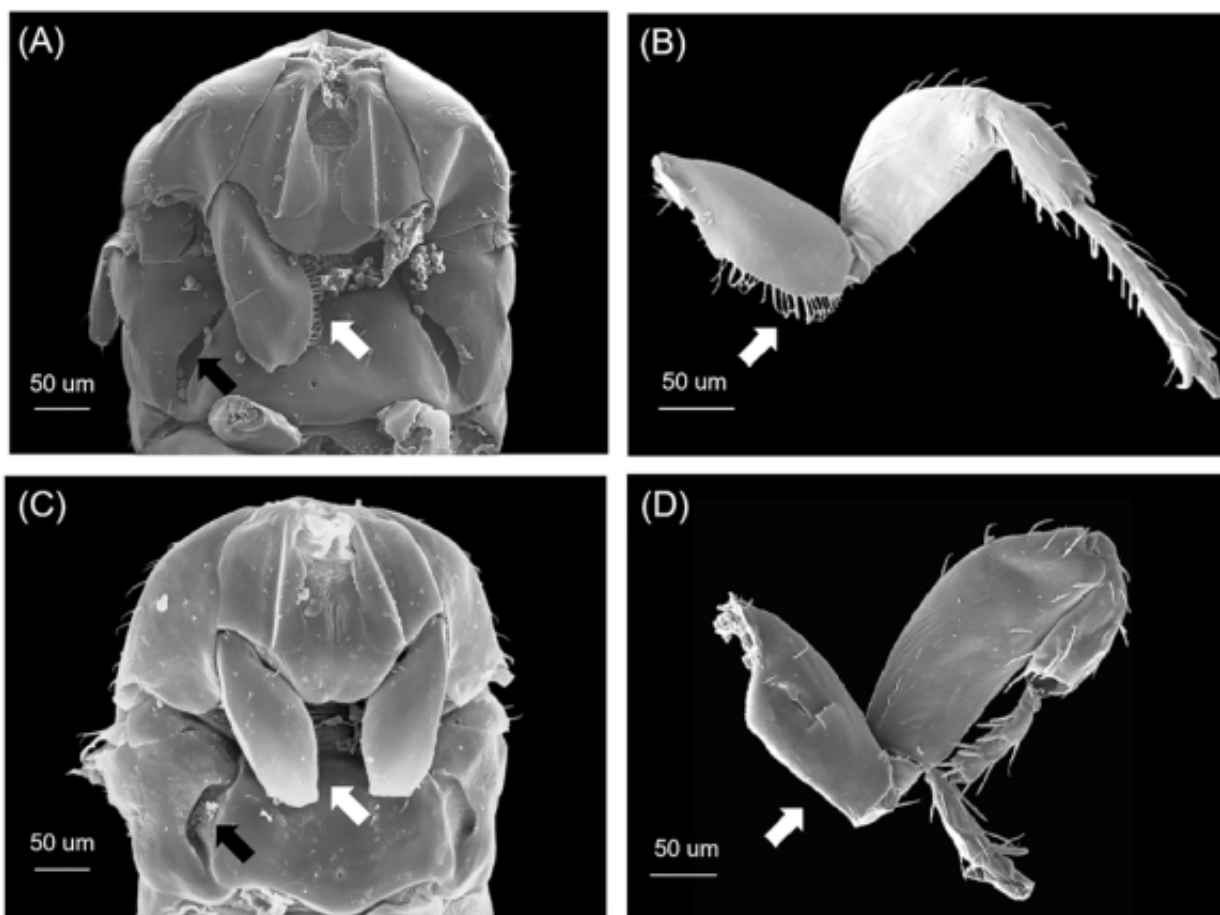


图2 传粉者 (*E. verticillata*) 和欺骗者 (*Eupristina* sp.) 的传粉结构。(A-B) 传粉者有发达的传粉结构，包括中胸腹面的花粉筐 (黑色箭头) 及前足基节上的花粉刷 (白色箭头)；(C-D) 欺骗者的中胸花粉筐退化 (黑色箭头) 及前足基节上花粉刷消失 (白色箭头)

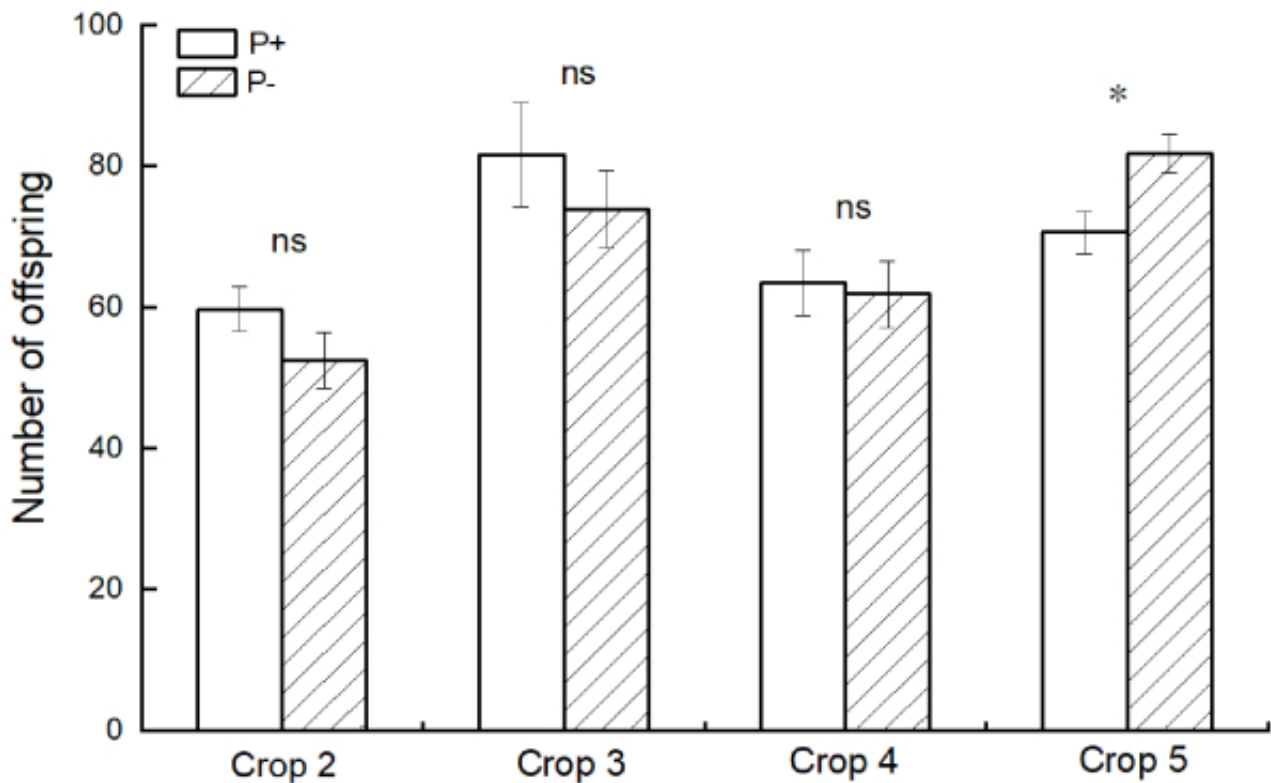


图3 传粉榕小蜂带粉及未带粉繁殖的后代数，三个重复实验中带粉（P+）与未带粉（P-）传粉榕小蜂繁殖的后代数没有差异，一个重复实验中未带粉雌蜂比带粉雌蜂繁殖显著多的后代，结果显示榕树（*F. microcarpa*）没有对未传粉榕小蜂实施寄主惩罚

研究团队单位：西双版纳热带植物园

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

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