
科学家揭秘雄性昆虫“恋爱”密码

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19297.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！

科学家揭秘雄性昆虫“恋爱”密码。



绿叶菜上的小菜蛾（浙大供图）

细菌基因提高雄性昆虫求偶能力。（浙大供图）

昆虫的遗传，一般认为是从父母中直系遗传得来，但许多微生物在与昆虫共生时，会悄悄将其基因传递给昆虫。这类跨物种的基因交流，即水平转移基因（HGT）常常被科学家忽视，昆虫如何获得飞来的外源基因？这些基因对昆虫生存具有什么样的影响？

7月18日，《细胞》刊登浙江大学农业与生物技术学院研究员沈星星、黄健华和范德堡大学教授 Antonis Rokas等通讯作者成果。

经过多年研究，研究团队指出，昆虫基因组内存在大量的水平转移基因，并发现飞来的外源基因对昆虫求偶起到重要作用。

经过几亿年的进化，昆虫到底获得了多少水平转移基因？带着这个科学问题，研究人员开展了大规模的水平转移基因的鉴定和筛查。

研究人员对218个高质量的昆虫基因组开展系统分析和研究，这些昆虫种类包括多种蝴蝶、蛾类、甲虫、飞虱、蜜蜂等，并对近50万个基因样本进行了大数据分析和筛查。过去也能看到零星水平转移基因研究，但是如此大规模研究实属罕见，并且该研究还开发了一种更高精度的筛查算法。《细胞》一位匿名评审专家指出。

该研究共鉴定获得1410个外源的水平转移基因，许多都是首次报道。平均而言，鳞翅目（如小菜蛾、黑脉金斑蝶等）获得16个HGT基因/物种，半翅目（如褐飞虱等）获得13个HGT基因/物种，鞘翅目（如赤拟谷盗等）获得6个HGT基因/物种，膜翅目（如西方蜜蜂等）获得3个HGT基因/物种。

从HGT基因来源来说，79%的HGT基因是从细菌中获得，13.8%是从真菌中获得，2.6%是从病毒中获得，3%是从植物中获得，剩下1.6%的来源未知。

历经几亿年，这些外源基因在昆虫体内为何没有被清理掉，能够在昆虫基因组中扎根？

我们发现水平转移基因伴随着昆虫适应性进化，它的基因结构和功能也随之变化，在进化过程中它们从受体昆虫基因组中获得了多次重复的内含子（intron），从而免于被昆虫清除掉，达到‘存活’在昆虫基因组上的目的。沈星星说。内含子的获得，一方面使HGT基因的长度增加，达到其他昆虫自身基因的平均长度，另一方面使得HGT基因的表达水平上升，有利于更好地发挥它们的生物学功能。

这1410个水平转移基因，经过岁月的冲刷，在昆虫体内到底发挥了什么作用？于是对这些水平转移基因开展了功能分析和验证研究，取得了令人振奋的发现。

研究人员首先对占比最高的水平转移基因包括LOC105383139（蛾类与蝴蝶均获得该外源基因）开展了系列功能研究。利用CRISPR-Cas9基因编辑技术获得了LOC105383139敲除的突变体，发现从李斯特菌Listeria中获得的水平转移基因LOC105383139对雄性小菜蛾成虫具有特殊作用。

研究人员惊奇地发现，相比较野生型小菜蛾，突变体小菜蛾后代数量减少了约70%，但是突变体小菜蛾的生长发育，如体长、取食、生殖器官等均未受到影响。

什么原因导致突变体小菜蛾后代数量急剧减少的呢？研究人员通过行为学实验进一步验证，发现突变体小菜蛾雄虫对雌虫的求偶欲望显著地降低了。至此，本研究证实了HGT基因LOC105383139有助于增强雄虫对雌虫求偶行为，发现了细菌帮助昆虫求偶的成人之美新机制。这也是HGT基因影响动物求偶行为的首次报道。

对于这项研究的前景，沈星星介绍，从蛾类与蝴蝶HGT基因的研究中，发现了昆虫繁衍的新钥匙，这对未来重要农业害虫的绿色防控提供了新思路，这种导致昆虫后代数量急剧降低的机制，对于寻找害虫控制的新靶标和关键环节具有重要而深远的现实意义。

该研究还提供了高质量的昆虫HGT基因资源库，这些资源将有助于其他研究者开展昆虫水平转移基因的生物学功能研究。此外，研究发现的HGT基因进化模式也为生物学、生物多样性等研究提供了重要的新视角。

该研究受到了国家自然科学基金面上项目和国际合作重点项目、中央高校基本科研业务费专项等经费支持。（来源：中国科学报 崔雪芹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.06.014>

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：沈星星等 来源：《细胞》

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