
生物物理所揭示雄性物质调控雌蝇接受性的神经环路

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22017.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！

生物物理所揭示雄性物质调控雌蝇接受性的神经环路。

“关关雎鸠，在河之洲。窈窕淑女，君子好逑。”这朗朗上口的诗句描绘了一幅动人的求爱景象。这一景象在动物界也是广泛存在的，称为求偶行为。与人类不同的是，雄性动物会用花枝招展的求偶行为吸引同物种雌性的关注，如雄孔雀开屏，而雌性动物的行为则显得更加被动和不明显。成功的求偶行为通常伴随着交配行为的发生，对动物的繁衍极其重要。在求偶过程中，雄性往往是更主动求偶的一方，而在交配行为中，雌性是否接受则是交配行为能否发生的关键，但目前关于雌性接受求偶的意愿（称为接受性）的神经机制仍不清楚。

果蝇中，当雌雄果蝇相遇时，雄蝇会对雌蝇展开猛烈的追求。它会快速靠近雌蝇并紧随其后，用单边翅膀“唱”出求偶歌，随后用喙去舔舐雌蝇尾部。此时，若是雌蝇愿意接受雄蝇的求偶，则会从被雄蝇追求的高速移动中减速且停下来，并将生殖板打开。雄蝇则会弯曲腹部尝试交配，直到开始交配为止。在交配过程中，雄蝇会传递一种物质——性肽（sex peptide, SP）至雌蝇体内，使得交配后雌蝇的行为发生显著变化，如未交配过的处女雌蝇在接受雄蝇求偶时，交配成功率高达90%以上，而交配后雌蝇在接下来几天内不再接受雄蝇的求偶。近期有研究表明脑中五羟色胺系统参与调节雌蝇接受性，药理学实验也发现五羟色胺受体的拮抗剂能降低雌蝇接受性，但五羟色胺系统在雌蝇接受性相关神经环路中的作用仍是未知。

近日，中国科学院生物物理研究所朱岩研究组在*iScience*上，在线发表了题为Sex peptide regulates female receptivity through serotonergic neurons in

Drosophila

的研究论文。该研究发现SP信号通过抑制中枢系统五羟色胺能神经元引起交配后雌蝇接受性的降低。

研究人员观察野生型雄蝇与五羟色胺能神经元被抑制的处女雌蝇的求偶过程，发现交配的成功率和成功速度均显著降低。成功的交配是由雄蝇的求偶和雌蝇的接受共同决定的。分析发现，抑制雌蝇的五羟色胺能神经元并不影响雄蝇对其的求偶动机，但会降低雌蝇对雄蝇求偶的正向行为反馈：在雄蝇的追求下，雌蝇停下的次数显著降低；反之，用光遗传技术激活处女雌蝇的五羟色胺能神经元则会显著上调交配成功率和成功速度。研究发现，一对五羟色胺能神经元（称为SPN）便足以调控雌蝇接受性，进而影响交配成功率和成功速度。利用成像方法检测SPN神经元的活动水平发现交配后雌蝇的SPN神经元活性显著低于交配之前；同时，SPN神经元被雄蝇传递来的SP所抑制。

进一步，研究着重确定哪些下游受体神经元传递了SP信号。神经连接示踪技术显示5-HT7受体神经元在SPN神经元下游发挥作用。抑制处女雌蝇的5-HT7受体神经元大幅降低其与正常雄蝇交配的成功率（只有约10%）。研究人员观察这些雌蝇在求偶过程中的行为表现发现，在被追求时雌蝇停留的次数便少，且停下的雌蝇在被雄蝇接近时也表现出拒绝雄蝇的动作，即雌蝇交配意愿明显减低。综上，该研究发现了一条雄性物质通过交配作用于雌蝇五羟色胺系统从而改变其交配接受性的神经环路即SP/SPN/5-HT7环路。

研究工作得到国家自然科学基金、北京市高精尖计划、中科院前沿科学重点研究计划、中科院交叉学科创新团队、中国科学院大学智能科学与技术交叉课题等的支持。

[论文链接](#)

性肽信号作用于五羟色胺系统从而调控雌蝇接受性

研究团队单位：生物物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发