
生物物理所揭示果蝇感知重金属离子的“超级”能力

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22834.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！

生物物理所揭示果蝇感知重金属离子的“超级”能力

。人类活动带来的重金属污染已成为全球性难题，引发生态与健康危机。20世纪30年代以来，屡次爆发重大重金属污染事件，对人类健康和农产品质量安全带来了挑战。重金属污染具有长期性、累积性、潜伏性和不可逆性等特点，危害大且治理成本高昂。污染物在土壤和水源中富集，并通过进食及饮水等途径进入人体。过量摄入的重金属在心脏、肾脏、神经系统等重要器官沉积，引发如心血管疾病、神经系统疾病、免疫系统疾病及癌症等。那么，人类是否具备感知并回避重金属离子的能力？有关人类G蛋白偶联受体TAS2R7的体外研究表明，该受体可能介导感知多种重金属离子，但其体内功能尚需进一步研究证实。放眼自然界，重金属污染在某种程度上也是一种自然现象。对于动物而言，若能进化出拥有自主性的环境与健康风险评估能力，从而主动回避天然存在的重金属污染区域，将对其生存以及物种延续带来显著优势。然而，我们对于生物通过感知觉系统检测并主动回避重金属元素污染介质的能力及其相关调控机制的了解依然有限。

4月6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Taste coding of heavy metal ion-induced avoidance in *Drosophila*

的研究论文。该研究揭示现代模式动物果蝇对重金属离子具有高度敏感的感知能力。研究发现，两条依赖于离子型受体（Ionotropic receptors, IRs）的平行通路在味觉系统中负责果蝇对重金属离子的感知，从而促使果蝇回避被重金属污染的食物及环境。

科研人员系统检测了黑腹果蝇及对多种金属离子的选择偏好，发现了果蝇能够以高灵敏度感知并回避含有有毒重金属离子的介质。相关种属的蝇类也有类似的能力。特别地，果蝇对二价镉离子（ Cd^{2+} ）

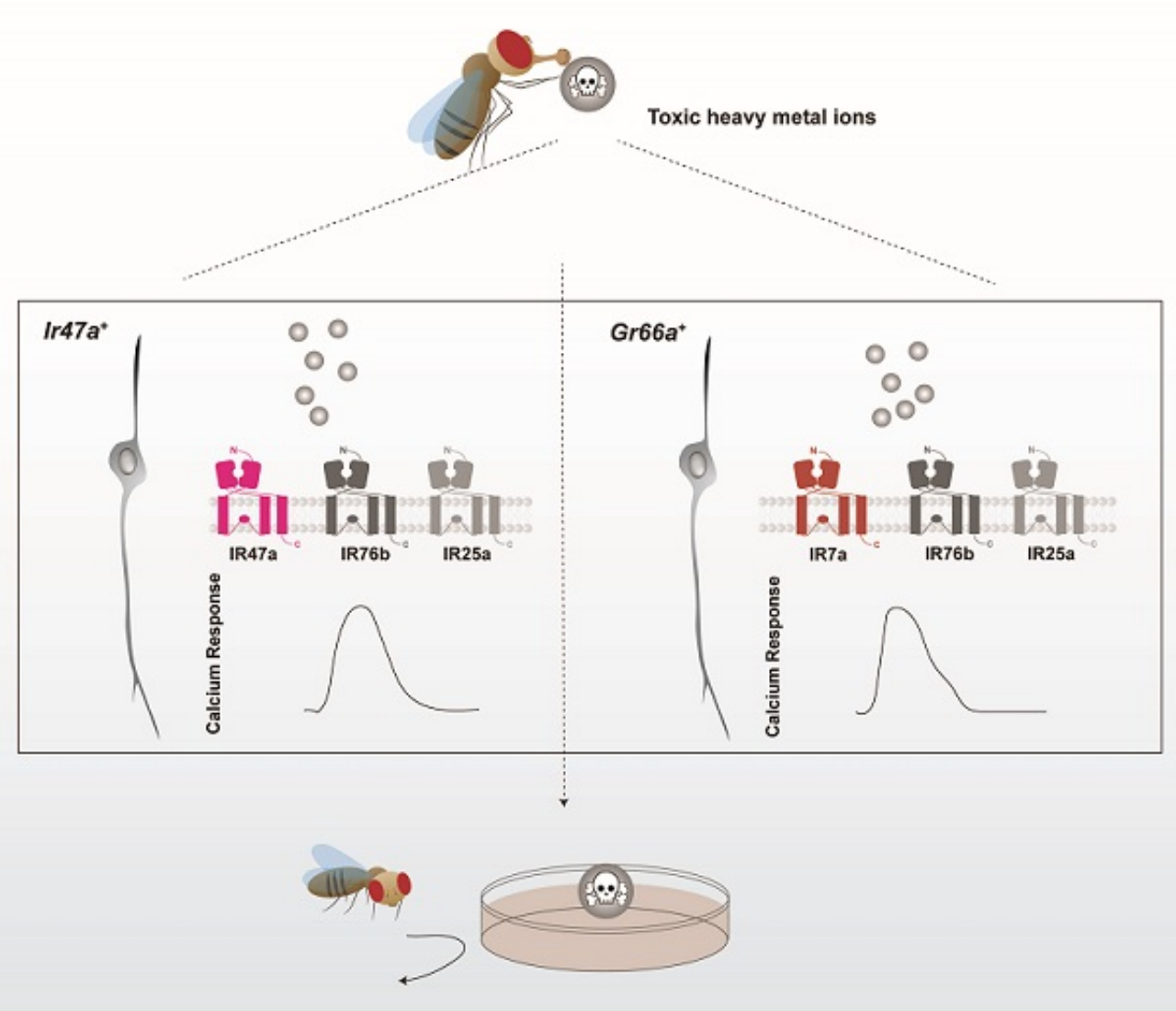
的敏感性甚至与最苦的苦味剂（苯甲地那铵）的敏感性相当。在重金属污染环境中生活的果蝇寿命会变短；而失去味觉感知后果蝇在该环境中死亡加速。上述研究显示，依赖味觉系统，动物体能够对食物质量进行评估并决定是否摄入。进一步，研究表明，果蝇口器上味觉系统中的苦味感知神经元能够检测食物中的重金属离子，但苦味受体并不参与这一感知过程。在苦味感知神经元中，离子型受体IR76b、IR25a和IR7a赋予了典型的苦味感知神经元感知重金属离子的新能力。研究人员还确定了另一簇独立于苦味感知、原本介导回避高浓度钠盐的味觉感知神经元（Ir47a⁺神经元）。分析表明，所有的Ir47a⁺神经元都能够响应于 Cd^{2+} 的刺激。在这簇Ir47a⁺神经元中，离子型受体IR76b、IR25a和IR47a参与调控果蝇对重金属离子感知以及进食回避的行为。这种两类神经元同时感知相同物质的调控机制，凸显了重金属离子感知对果蝇生存的重要性。该研究为探

索生物如何通过感知觉系统检测并回避重金属污染提供了宝贵的信息，并对解析其他生物在面对重金属污染时的适应策略具有重要的参考价值。

未来，上述成果有望推动生物学、生态学、环境科学和公共卫生等领域的发展，并有助于科学家更好地评估并控制重金属污染对生物及生态系统的影响，为环境毒理学研究、生物传感器开发、土壤或水质重金属污染的生物测定提供新思路。该方向的研究还有望为制定针对重金属污染的治理策略提供依据，从而保护生物多样性和人类健康。

研究工作得到国家自然科学基金、北京市、中科院前沿科学重点研究计划、中科院交叉学科创新团队、比尔及梅琳达盖茨基金等的支持。

[论文链接](#)



离子型受体调控果蝇对重金属离子污染介质的回避行为

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](https://www.iikx.com)转发