动物所揭示棉铃虫感受植物苦味物质香豆素的味觉受体

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20307.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！

动物所揭示棉铃虫感受植物苦味物质香豆素的味觉受体

。植物次生物质是植物体内经过复杂的分支代谢途径的产物，一般没有营养价值，但构成不同植物特有的味道，进而在植物防御中起到关键作用。植食性昆虫对植物的喜好程度取决于次生物质的种类和含量。农业害虫棉铃虫（*Helicoverpa armigera*）虽然危害很多农作物，但对不同作物的喜好程度、危害程度均不同，其中“苦味”的次生物质的存在是决定幼虫是否偏好取食的关键因素。

10月8日，中国科学院动物研究所王琛柱研究团队在*PLoS Genetics*上，发表了题为*Functional analysis of a bitter gustatory receptor highly expressed in the larval maxillary galea of Helicoverpa armigera*的研究论文。该研究揭示了棉铃虫味觉受体HarmGr180是苦味物质香豆素（coumarin）的受体，并参与幼虫对黑芥子苷（sinigrin）和马钱子碱（strychnine）的感受。该论文的共同第一作者陈燕和王沛超是中国科学院动物研究所、中国科学院大学博士研究生，指导老师是王琛柱研究员。陈燕的博士论文课题主要研究棉铃虫苦味受体的功能，王沛超的博士课题则主攻基因编辑技术在昆虫味觉方面的利用。该实验室的博士生张帅帅和李国成、博士后杨军、高级工程师黄玲巧等参与了本项研究。

该团队前期的转录组分析发现，在棉铃虫幼虫的口器上表达多种味觉受体（gustatory receptor，Gr），其中HarmGr180的表达量最高，故该团队将注意力放在这个受体上。当把该受体基因在爪蟾卵母细胞表达后，研究通过双电极电压钳记录发现，表达HarmGr180的细胞特异地对香豆素有电生理反应（图1）。研究核实了幼虫口器上的味觉感器是否有对香豆素反应的感器。研究利用顶端记录发现，在幼虫口器的下颚外颚叶上，一对中栓锥感器对香豆素有电生理反应，且香豆素可抑制另一对侧栓椎感器对蔗糖的反应。

为了剖析HarmGr180的在体功能，科研团队利用CRISPR/Cas9系统构建并获得了棉铃虫的*HarmGr180*纯合突变体（*HarmGr180*$^{-/-}$）。研究显示，该突变体幼虫中栓锥感器失去了对香豆素的反应，同时降低了对黑芥子苷和马钱子碱的反应，但不影响香豆素对侧栓椎感器的抑制作用（图2）。进一步的行为学实验表明，尽

管香豆素、黑芥子苷和马钱子碱对突变体幼虫仍有一定的取食遏制作用，但取食遏制指数显著降低。

科研人员从分子生
物学、组学、电生理学、行为等角度
揭示了棉铃虫苦味受体*HarmGr180*
的功能，这对增进对植食性昆虫味觉感受分子基础的认知、研发害虫拒食剂具有重要意义。棉铃虫苦味受体估计有180个，其中大多数的功能尚未知。该研究为后续研究工作奠定了基础，并为其他植食性昆虫味觉研究提供了新视角。

论文链接

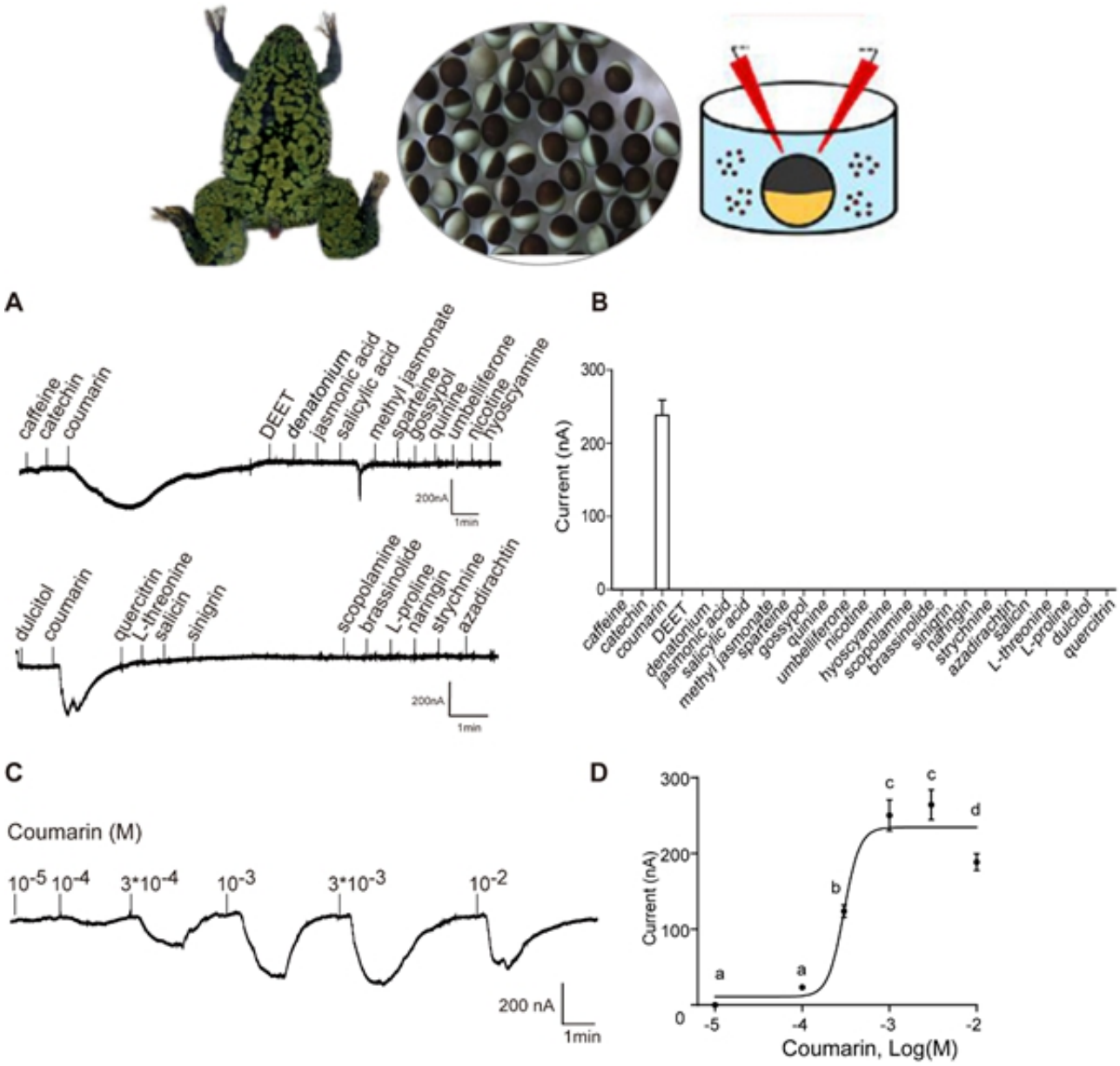


图1.表达HarmGr180的爪蟾卵母细胞对香豆素具有浓度依赖的电生理反应

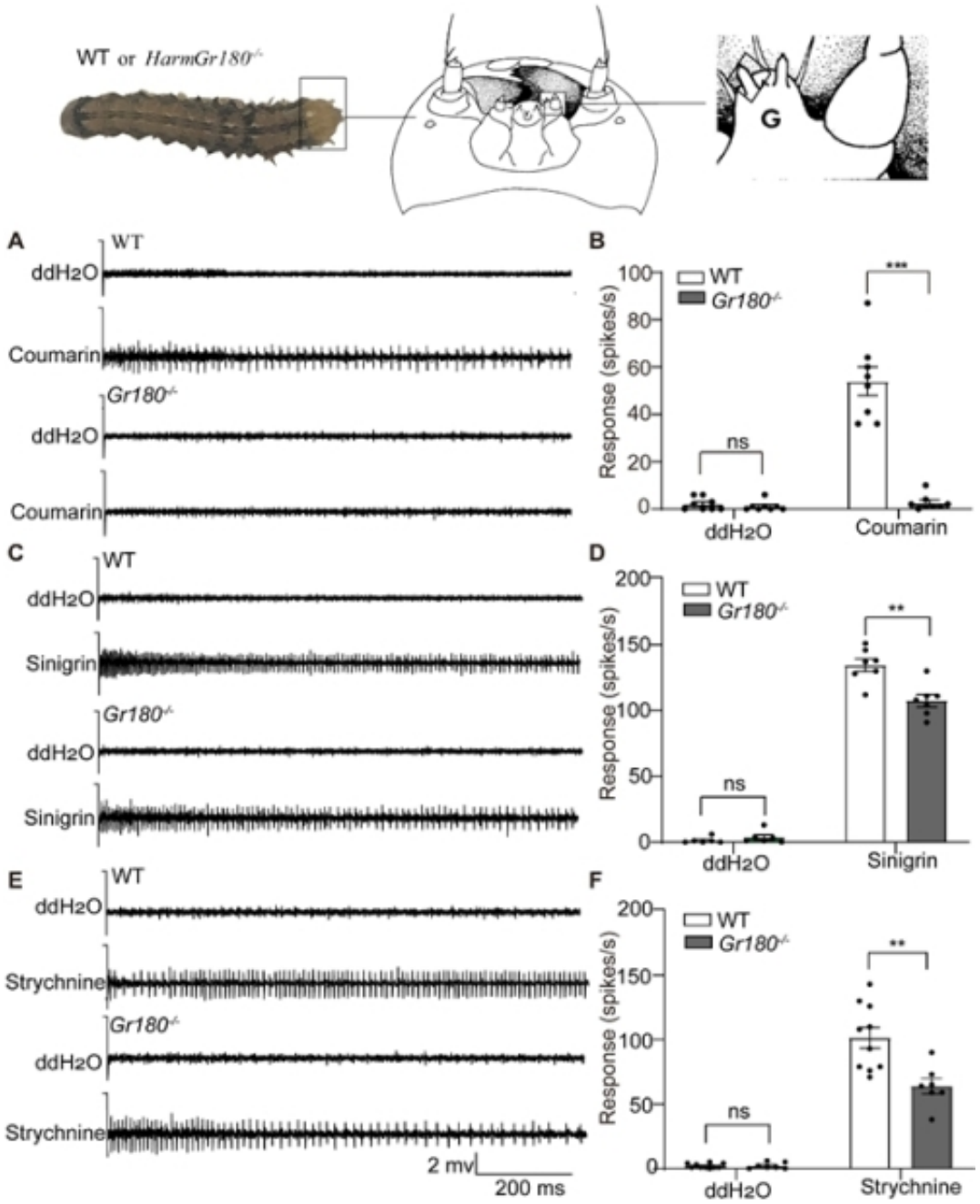


图2.棉铃虫野生型（WT）与*HarmGr180*纯合突变体(Gr180$^{-/-}$)幼虫下颚的中栓锥感器对香豆素、黑芥子苷和马钱子碱的电生理反应

研究团队单位：动物研究所

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转发