研究揭示棉铃虫感受植物苦味物质香豆素味觉受体

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20327.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！

研究揭示棉铃虫感受植物苦味物质香豆素味觉受体。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，在植物防御中起关键作用。植食性昆虫对植物的喜好程度往往取决于次生物质的种类和含量。我国重要农业害虫棉铃虫(Helicoverpa armigera)虽然危害很多农作物，但对不同作物的喜好程度不同，危害程度也不同，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。

2022年10月8日,中国科学院动物研究所王琛柱研究团队在国际知名学术期刊PLoS Genetics杂志上发表题为Functional analysis of a bitter gustatory receptor highly expressed in the larval maxillary galea of Helicoverpa armigera的研究论文，揭示了棉铃虫味觉受体HarmGr180是苦味物质香豆素(coumarin)的受体，还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，于是该团队优先把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，用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)。接着，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。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，并且香豆素可以抑制另一对侧栓椎感器对蔗糖的反应。

为了深入揭示HarmGr180的在体功能，研究团队利用CRISPR/Cas9系统成功地构建并获得了棉铃虫的HarmGr180纯合突变体(HarmGr180-/-)。研究发现，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。

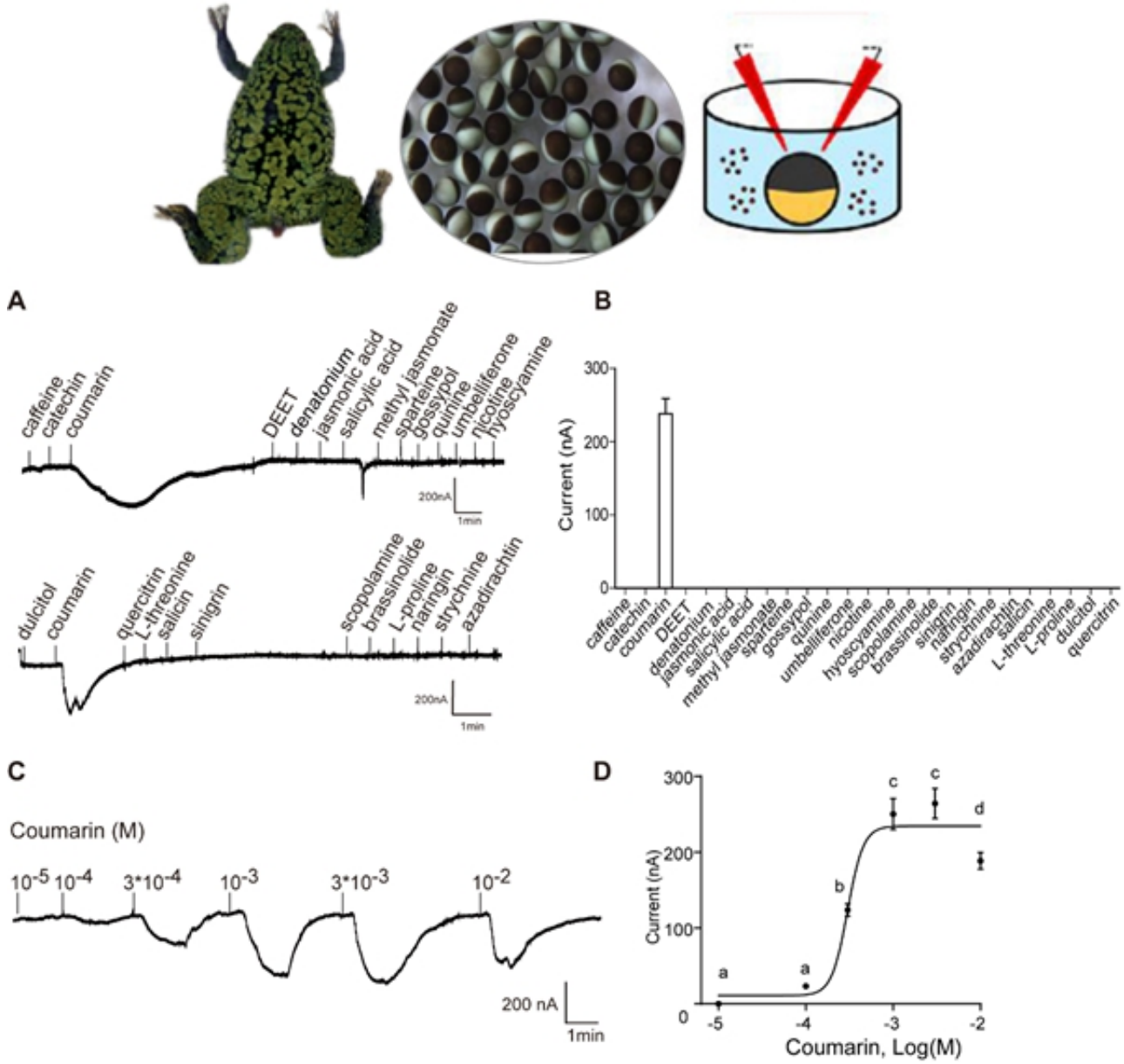


图1 表达HarmGr180的爪蟾卵母细胞对香豆素具有浓度依赖的电生理反应

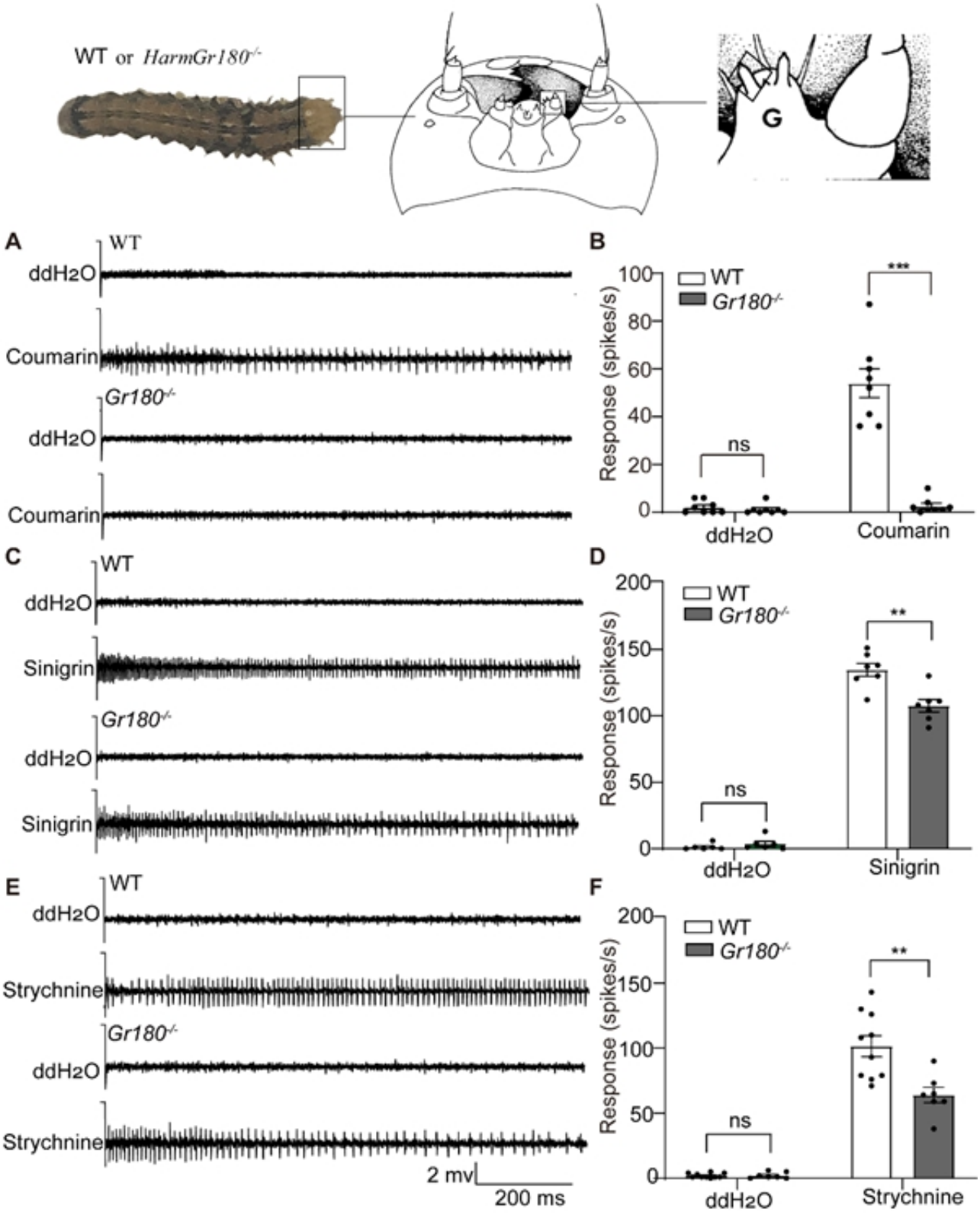


图2 棉铃虫野生型(WT)与HarmGr180纯合突变体(Gr180-/-)幼虫下颚的中栓锥感器对香豆素、黑芥子苷和马钱子碱的电生理反应

由此，研究人员从分子生物学、组学、电生理学、行为等多角度、多层次地揭示了棉铃虫苦味受体HarmGr180的功能，这对于增进对植食性昆虫味觉感受分子基础的了解、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，其中绝大多数的功能尚未知。该研究为后续的研究工作打下了基础，并为其它植食性昆虫味觉研究提供了新的视角。(来源：中国科学院动物研究所)

相关论文信息：https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1010455

作者：王琛柱等 来源：《公共科学图书馆—遗传学》

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