研究揭示有翅蚜高效传毒的分子机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22576.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！

研究揭示有翅蚜高效传毒的分子机制。桃蚜（*Myzus persicae*）是全球分布的广食性农业害虫，能够为害上百种植物并传播较多农作物病毒病，是重要的农业病原媒介昆虫。据统计，超过55%的植物病毒是由蚜虫传播的。蚜虫传播病毒造成的危害大于对植物的直接危害。自然界中，蚜虫依据不同密度、营养、光温等环境因素在有翅型和无翅型之间转变，具有翅两型分化现象。“迁飞型”的有翅蚜和“繁殖型”的无翅蚜在转移扩散、寄主选择、取食行为等方面均表现出明显差异。与无翅型蚜虫相比，有翅蚜频繁更换取食位点、具备更强的转移扩散能力，被认为在农作物病原的传播与扩散中发挥更为关键的作用，由此增加了虫媒病毒病大流行的风险。然而，翅两型蚜虫传毒效率的差别及其调控机制尚不清楚。

3月28日，中国科学院动物研究所研究员孙玉诚联合山东省农业科学院戈峰团队，在《美国国家科学院院刊》（*PNAS*）上，发表了题为*Salivary carbonic anhydrase II in winged aphid morph facilitates plant infection by viruses*的研究论文。该研究发现有翅蚜唾液组分能够促进传毒效率，特别是唾液腺高表达的碳酸酐酶作为病毒扩散的“增效蛋白”，能够分泌进入植物，导致质外体酸化，提高了植物细胞壁的通透性和囊泡运输速率，从而利于病毒侵染和扩散，这是有翅蚜高效传播非持久循环病毒的重要基础。

蚜虫主要传播非持久循环病毒，且病毒只附着在蚜虫口针尖端，无法进入血淋巴循环复制。在带毒蚜虫的取食过程中，病毒粒子伴随唾液组分一同被分泌至寄主植物内。唾液组分能够改变植物组织微环境，在长期演化过程中为虫媒病毒的协同侵染和系统扩散创造有利条件。该研究通过蚜虫唾液与病毒共侵染实验发现，无论是病毒的媒介昆虫桃蚜还是非媒介昆虫豌豆蚜，有翅型的唾液相较于无翅型更加高效的促进了两种蚜传非持久性病毒：黄瓜花叶病毒和芜菁花叶病毒在植物细胞间的扩散。翅两型桃蚜和豌豆蚜唾液腺转录组分析发现，两种蚜虫的有翅型唾液腺均高表达碳酸酐酶CA-II，并证实了CA-II可以被蚜虫分泌进入植物细胞间隙（图1）。敲低CA-II可以增强蚜虫的韧皮部取食，却不利于蚜虫移动扩散。由于CA-II催化CO_2和H_2O转化为H^+和HCO_3^-，研究通过染色法定量分析了蚜虫在刺探过程中分泌的CA-II对植物细胞间隙质外体酸碱度的影响，发现蚜虫分泌的CA-II能够导致植物质外体酸化，提高细胞壁果胶降解酶活性，降低去甲酯化果胶含量，造成细胞壁结构松散。在蚜虫唾液降解细胞壁的过程中，植物能够感知细胞壁损伤进而激活囊泡运输系统，将胞内的果胶运送到细胞间隙。研究利用荧光标记技术和遗传学实验证明虫媒病毒能够借助植物囊泡运输系统，实现细胞间扩散。该研究揭示了碳酸酐酶是有翅蚜高效传毒的分子基础，即其唾液增效蛋白通过改变质外体酸碱微环境，调控细胞囊泡运输系统驱动有

翅蚜高效传毒，这为虫媒病毒病的生态防控提供了分子靶标。

研究工作得到国家重点研发计划、中科院战略性先导科技专项（B类）培育项目、中国烟草总公司重大科技项目、国家自然科学基金等的支持。

论文链接

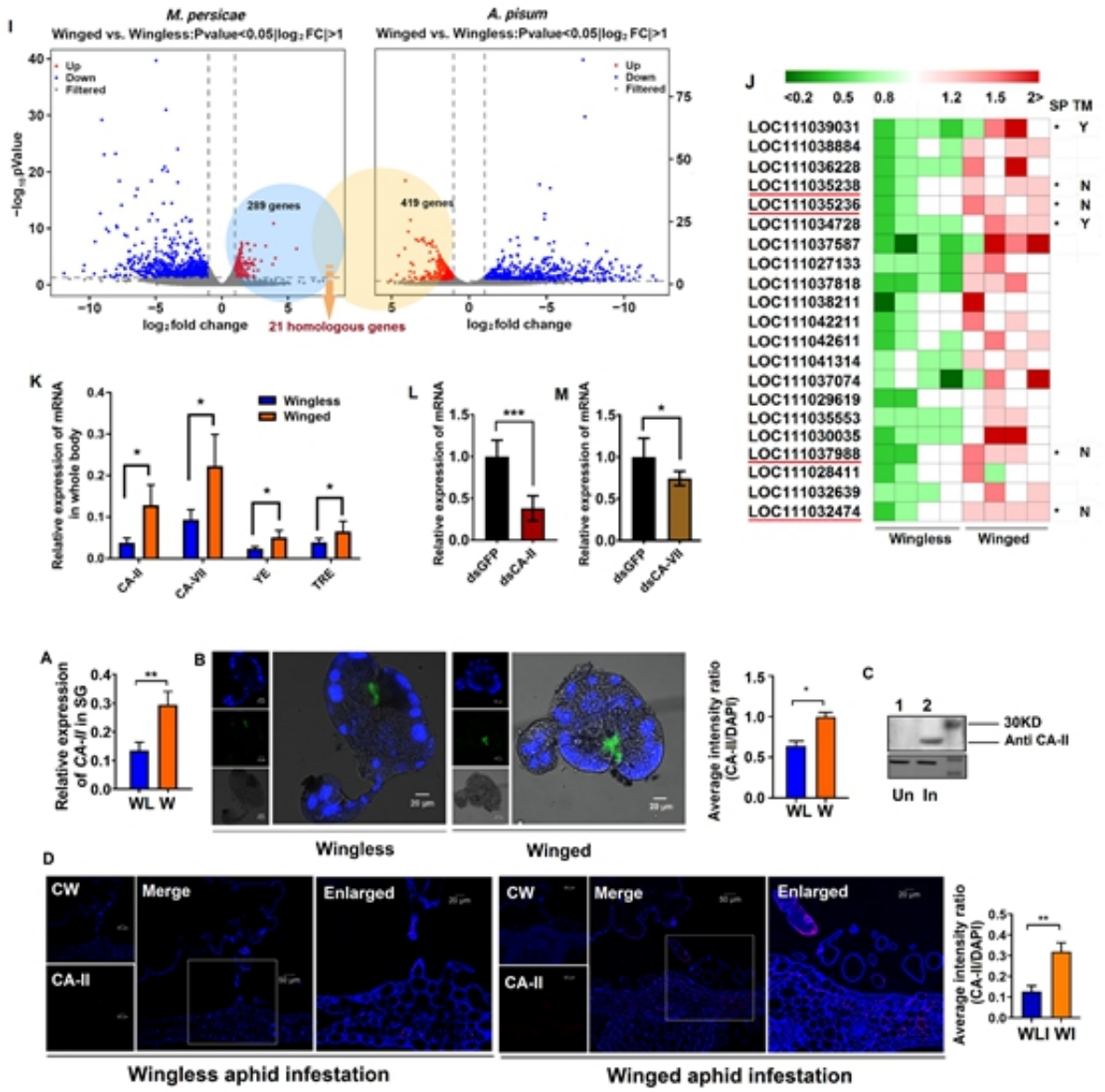


图1.碳酸酐酶是蚜虫传毒增效蛋白，在有翅型唾液腺高表达并被分泌进入植物

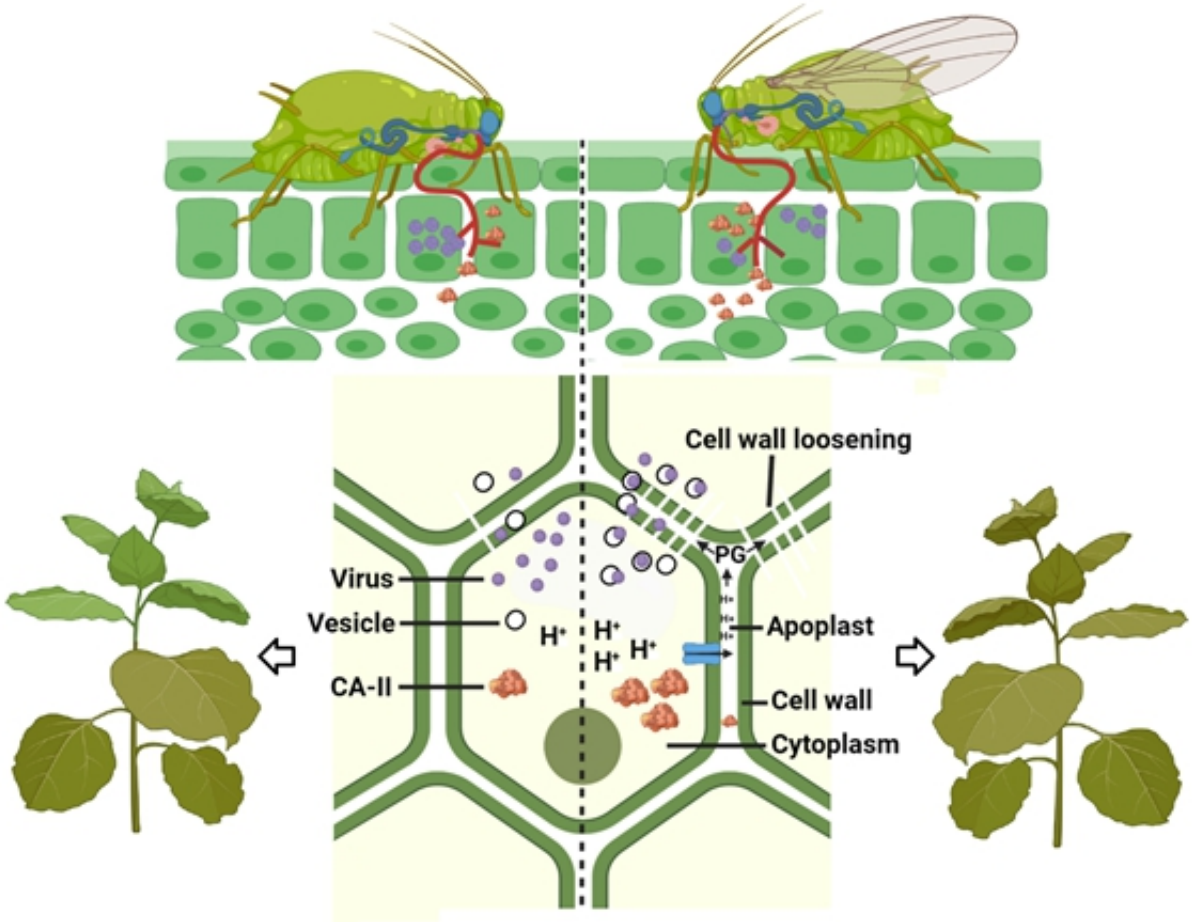


图2.碳酸酐酶诱导植物质外体酸化，加速囊泡运输系统驱动有翅蚜高效传毒

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