



戈峰和孙玉诚研究员团队揭示蚜虫适应不同寄主的奥秘

发布时间：2020-10-10 | 来源：科研与战略规划部

桃蚜 (*Myzus persicae*) 是世界十大害虫之一，可为害超过40多个科的100多种植物，是典型的广食性害虫，也是重要的农业害虫。在长期的协同演化中，桃蚜形成了不同的寄主生物型以适应不同的寄主植物。如在烟草上培养的桃蚜能正常取食烟草植株，而其他寄主（如甘蓝、白菜）来源的桃蚜取食烟草后则生长发育明显减缓。但有关蚜虫对不同寄主产生适应性的奥秘一直不清楚。

10月8日，中国科学院动物研究所、中国科学院生物互作卓越创新中心戈峰和孙玉诚研究员团队在国际期刊Current Biology上发表题为“An aphid-secreted salivary protease activates plant defense in phloem”的研究论文，发现烟草韧皮部免疫系统能够识别烟草非适应型的桃蚜唾液分泌出的一类植物免疫激发子 (elicitor) 蛋白Cathepsin B (CathB, 组织蛋白酶)，激活烟草韧皮部对蚜虫的抗性，不利于桃蚜在烟草上持续取食与生长发育；而烟草适应型的桃蚜由于长期在烟草上取食，它能够通过降低其唾液蛋白CathB分泌量，以避免激发烟草韧皮部抗性，从而能够适应并顺利取食烟草植株的韧皮部汁液。

该研究基于转录组和唾液蛋白质谱联合分析，筛选出了多个不同寄主生物型桃蚜唾液腺中差异表达的CathB基因，发现烟草非适应型桃蚜相对于烟草适应型桃蚜分泌更多CathB3蛋白 (图1)。将桃蚜CathB3表达至植物中能够抑制蚜虫的韧皮部取食，不利于其生长发育；反之，如果干扰蚜虫的CathB3表达，降低其在唾液中的分泌量，则有利于蚜虫的韧皮部取食为害。生化实验证明桃蚜CathB3的propeptide domain与烟草的EDR1-like (Raf-like, MAPKKK) 蛋白互作，且EDR1-like蛋白在植物韧皮部表达。由此进一步揭示了蚜虫唾液蛋白CathB3是通过稳定EDR1激活维管束中活性氧通路，从而抑制蚜虫韧皮部取食。而烟草适应型桃蚜则通过降低其唾液腺CathB3的表达和分泌，避免植物韧皮部抗性



的激活，使其取食与生长发育不受到影响。该研究首次阐明了烟草韧皮部免疫系统对桃蚜唾液蛋白 CathB3的信号识别、转导和激活的生化基础，揭示了广食性蚜虫对不同寄主适应性的分子机制，为开发作物内源抗性调控蚜虫的发生提供了新的思路。

这一发现具有重要的理论意义与应用价值，进一步推动了昆虫生态适应性领域的发展。中国科学院动物研究所郭慧娟副研究员为该论文第一作者，孙玉诚和戈峰研究员为共同通讯作者，英国John Innes Centre的Saskia Hogenhout教授，美国Texas A&M University的Keyan Zhu-Salzman教授以及中国农大赵紫华副教授等人也参与了该项研究。研究得到了国家重点研发计划（2017YFD0200400）和中国科学院B类先导专项（XDB11050400）等项目的支持（Guo et al., An Aphid-Secreted Salivary Protease Activates Plant Defense in Phloem, *Current Biology* (2020), <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.09.020>）。

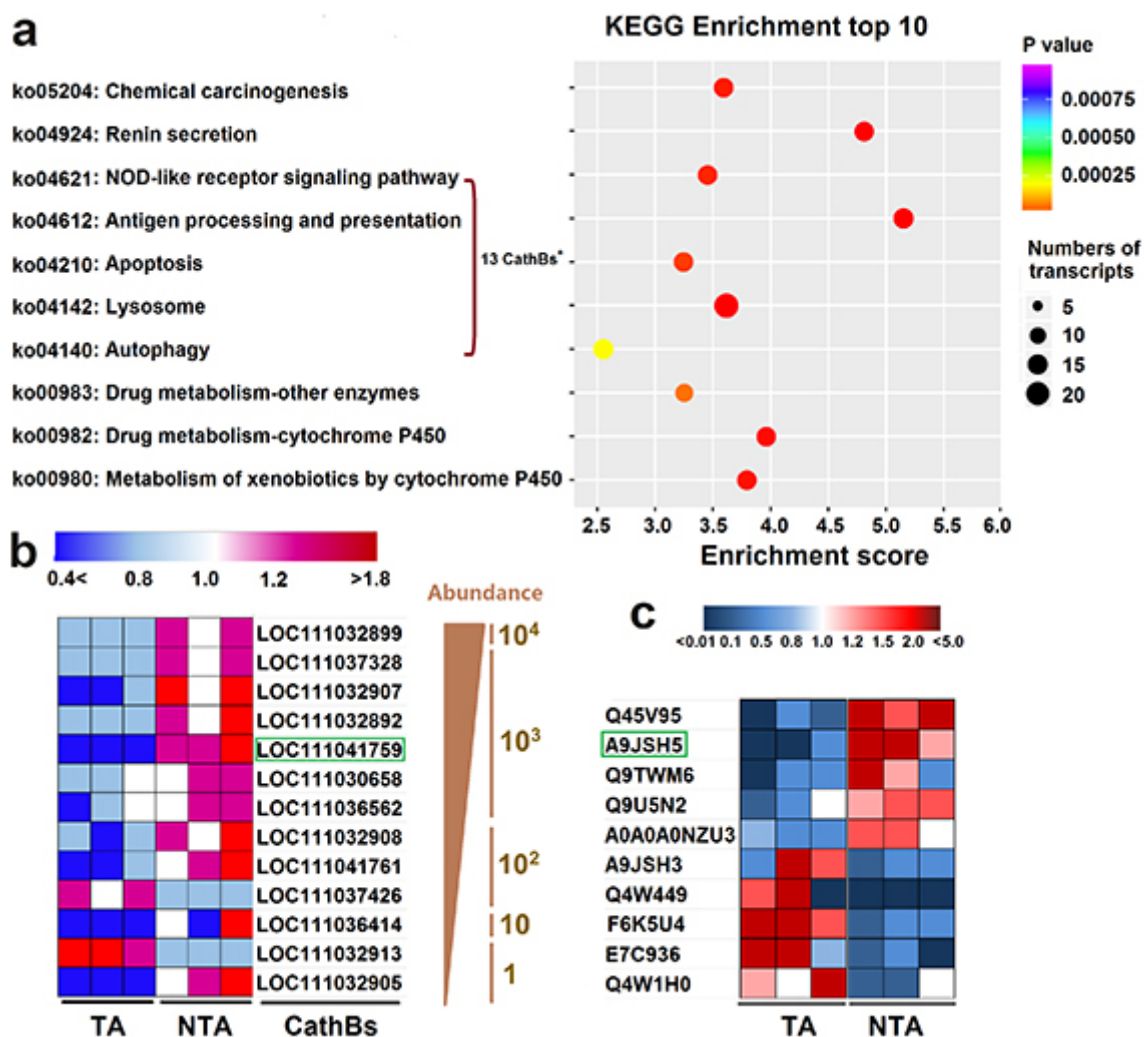
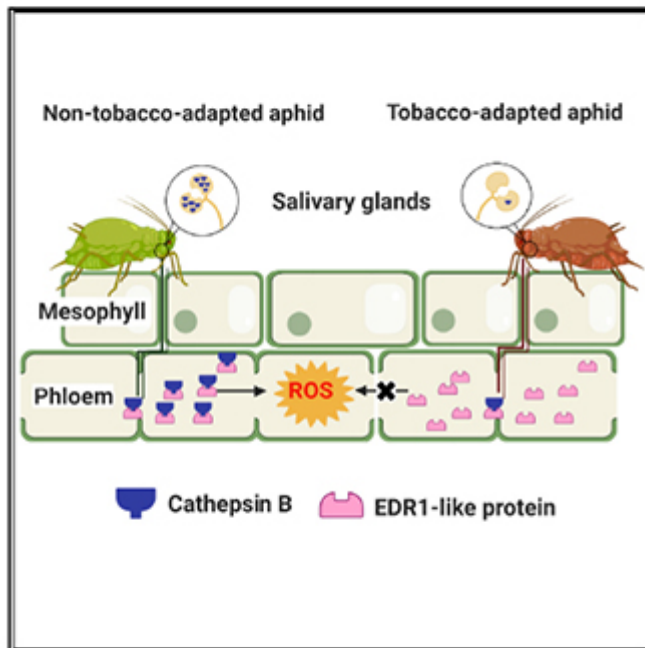


图1不同寄主生物型桃蚜转录组和唾液蛋白质组联合分析

An Aphid-Secreted Salivary Protease Activates Plant Defense in Phloem

Graphical Abstract



Authors

Huijuan Guo, Yanjing Zhang, Jiahui Tong, ..., Saskia A. Hogenhout, Feng Ge, Yucheng Sun

Correspondence

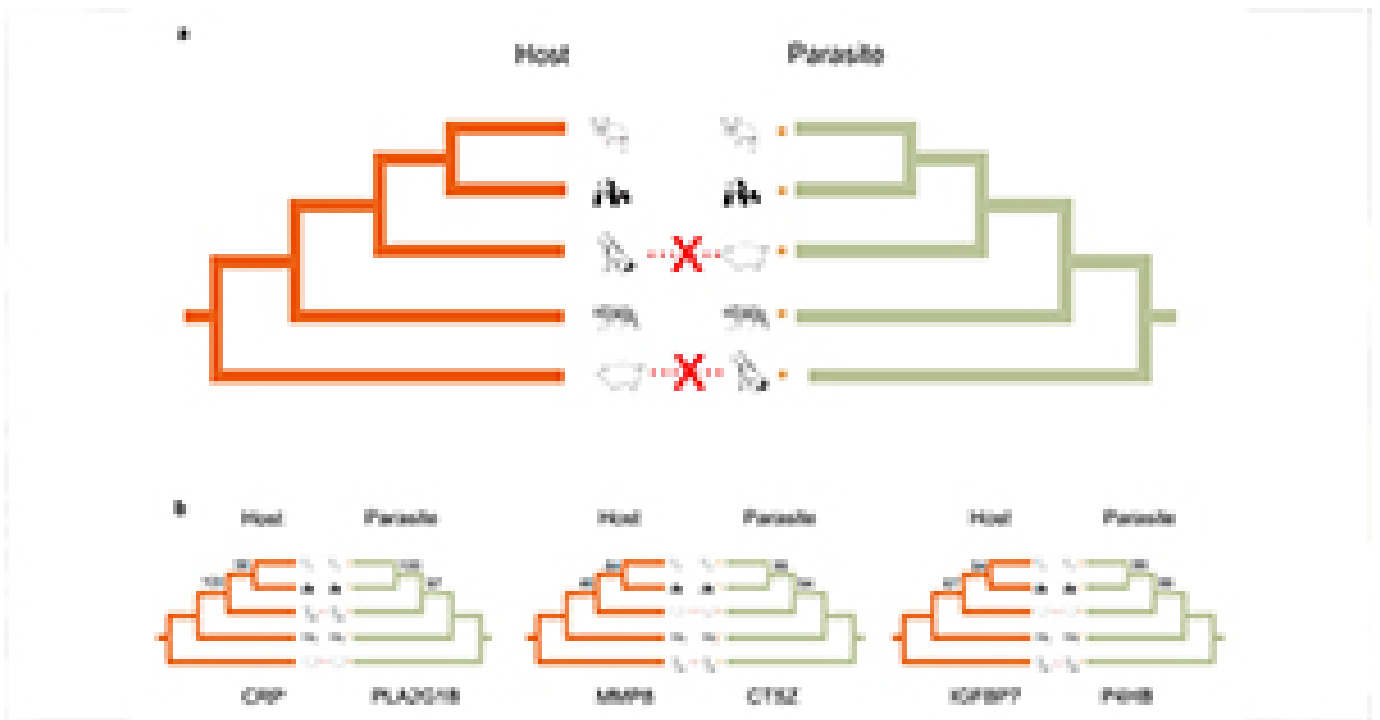
gef@ioz.ac.cn (F.G.), sunyc@ioz.ac.cn (Y.S.)

In Brief

Guo et al. show that tobacco plants can recognize a potential elicitor protein CathB3 in aphid saliva and suppress aphid feeding by triggering ROS accumulation in the phloem in an EDR1-dependent manner. During long-term co-evolution, some aphid lineages improved their fitness by releasing less CathB3 into plants during feeding.

Highlights

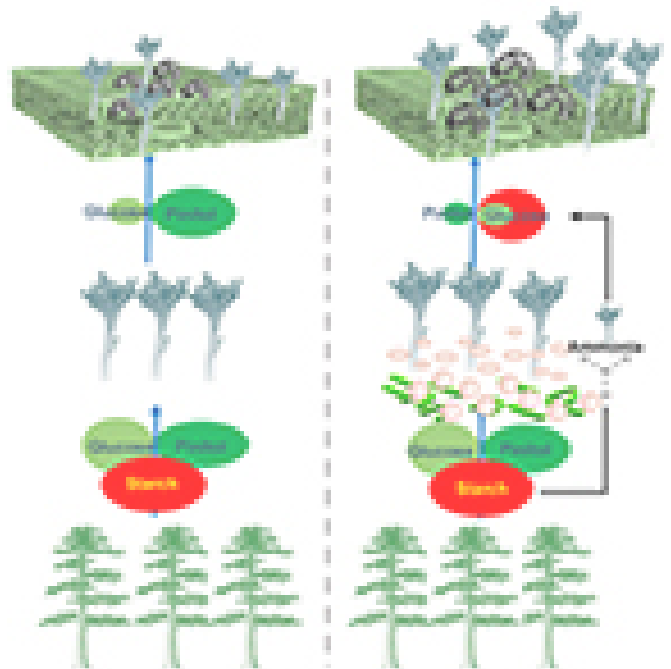
- CathB3 could be secreted by *M. persicae* into host plants
- CathB3 interacts with plant EDR1-like protein through its propeptide domain
- An EDR1-like protein triggered ROS bursts in the phloem
- CathB3 suppressed phloem feeding and colonization by NTA lineages



2020-09-24

魏辅文院士团队揭示非模式哺乳动物与其寄生蛔虫协同演化的基因组学机制

协同演化（Coevolution）是指两个或多个物种通过自然选择的过程相互影响彼此的演化，按种间关系可分为互利的协同演化和拮抗的协同演化。其中，宿主和寄生虫的协同演化就是典型的拮抗协同演化。在已有的关于协同演...

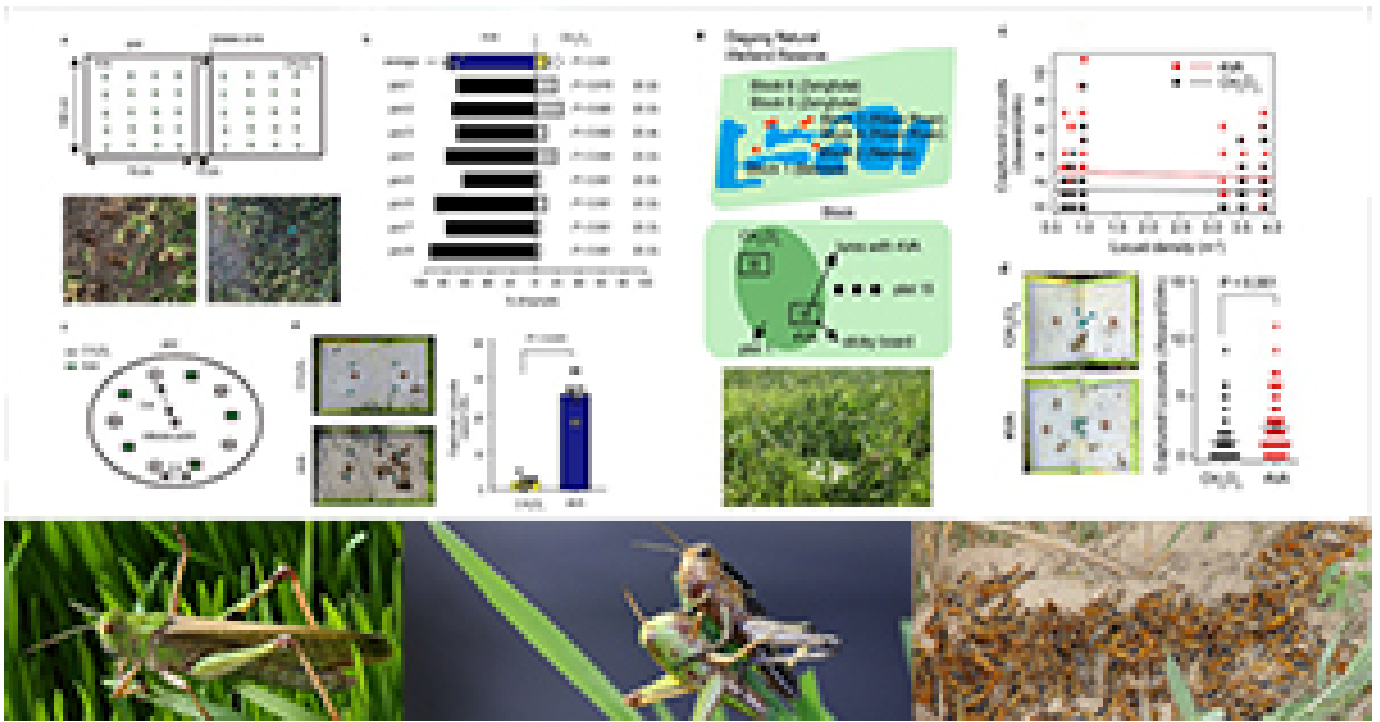


2020-08-21

孙江华团队在红脂大小蠹-伴生真菌入侵共生体系维持机制研究方面取得进展

越来越多的研究表明共生微生物在入侵种入侵过程中发挥重要作用。这些特定的微生物与入侵害虫形成了紧密的互利共生关系，显著地提高了其在入侵地的适应性。同时，也存在资源上的竞争，形成相互拮抗作用。营养资源...



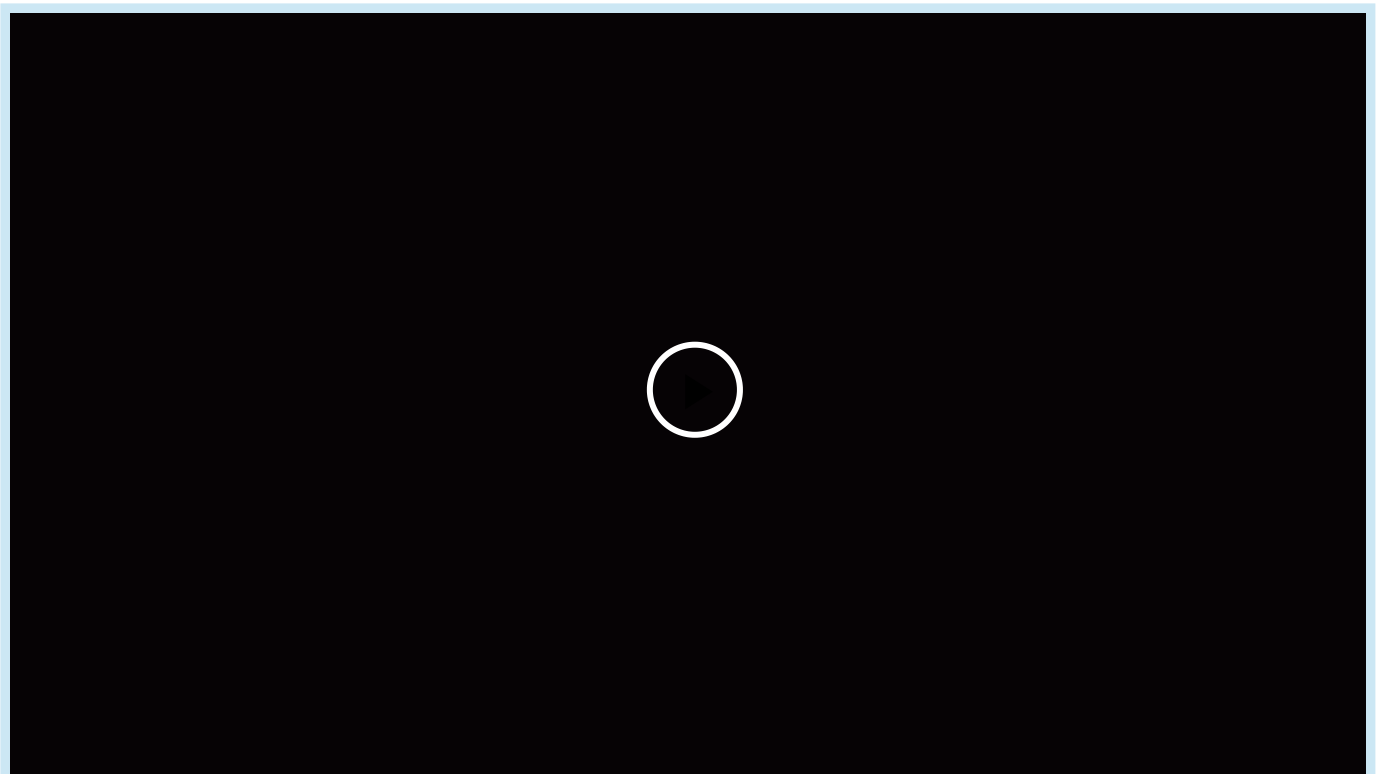


2020-08-16

康乐院士团队揭示蝗虫聚群成灾的奥秘

在人类历史上，蝗灾与旱灾、洪灾并称三大自然灾害，在全球造成了严重的农业和经济损失。飞蝗是世界上分布最广泛的蝗虫，据我国近2000多年的历史记载显示，大规模的蝗灾发生过800多次。飞蝗至今仍然是非洲、亚洲...

关于我们



联系我们



地 址：北京市朝阳区北辰西路1号院5号

邮 编：100101

电子邮件：ioz@ioz.ac.cn

电 话：+86-10-64807098

传 真：+86-10-64807099

友情链接

=== 新闻媒体 ===

=== 政府机构 ===

=== 大学校园 ===

=== 科研机构 ===

=== 国际组织 ===



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院动物研究所 备案序号：京ICP备
05064604号

文保网备案号：1101050062 技术支持：青云软件

