
分子植物卓越中心发现昆虫免疫防御新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13731.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！

5月3日，中国科学院分子

植物科学卓越创新中心研究员王四宝研究组在PNAS上在线发表了题为Insects defend against fungal infection by employing microRNAs to silence virulence-related genes

的研究论文。该研究首次发现了昆虫分泌miRNA到入侵的病原真菌内，利用“跨界RNA干扰”（cross-kingdom RNAi）机制沉默真菌毒力基因的表达，对抗真菌侵染的免疫防御新机制。

昆虫是地球上最繁盛、种类最多、分布最广的生物类群之一，是地球生态系统中不可或缺的组成部分。同时，昆虫取食或吸血对农业生产和人类健康造成危害，害虫的绿色防控对保障粮食安全生产、人类健康和生态安全具有重要意义。昆虫在自然生长发育过程中，会遭受来自各种病原微生物的攻击，有些病原微生物已被开发用于害虫的微生物防治。球孢白僵菌等真菌通过体壁侵染的方式感染昆虫，在刺吸式口器的病媒昆虫（蚊虫等）和农业害虫的生物防治上具有独特的优势，被认为是蚊虫生物防治上最具潜力的下一代生物杀蚊剂之一。

昆虫在自然界与各类病原体长期攻防与博弈的过程中，进化形成了一套复杂高效的防御系统对抗病原菌感染。开展昆虫与杀虫真菌互作机理研究，深入了解昆虫抗真菌的免疫机制，能为提高真菌杀虫效率提供新的靶标，对研发高效真菌杀虫剂或益虫保护具有重要意义。

微小RNA（miRNA）是一类在转录后水平调控基因表达的长约22个核苷酸小分子RNA（sRNA），广泛参与发育、免疫、宿主与病原互作等生物学过程。以往有关昆虫miRNA在免疫防御中的研究主要集中在调控昆虫自身免疫基因上。王四宝研究团队研究发现，杀虫真菌利用sRNA作为效应因子实施跨界抑制昆虫免疫反应并促进感染的新机制（Cui et al., 2019. Nature Communications）。

为了探究昆虫是否利用跨界RNAi机制防御病原真菌的侵染，研究团队通过sRNA测序对感染球孢白僵菌后昆虫体表长出的菌丝中miRNA进行分析，发现侵染菌丝含有多个昆虫miRNAs（let-7, miR-100等）。研究发现，当真菌从昆虫体壁侵入血腔后，蚊虫和家蚕均显著上调表达let-7和miR-100，并将这些miRNA转

运到入侵真菌的细胞内，分别靶向沉默真菌基因sec2p

（编码一个鸟嘌呤核苷酸交换因子）和C6TF

（编码一个Zn(II)2Cys6家族的转录因子）。

敲除基因sec2p或C6TF

后球孢白僵菌的致病力显著减弱，表明sec2p和C6TF

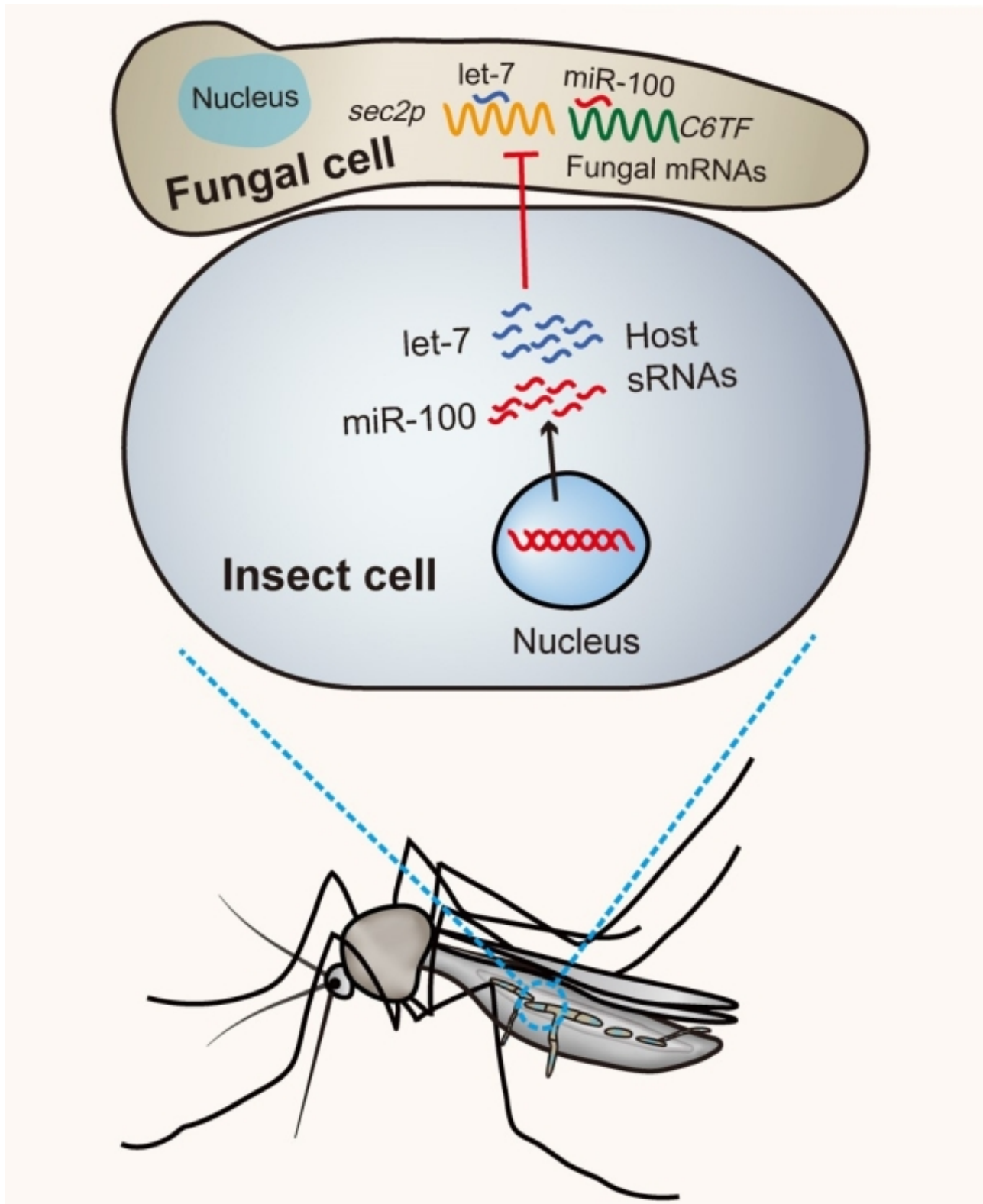
为真菌毒力相关基因。结果表明，昆虫与病原真菌互作过程中分泌特定的miRNA并转运到入侵

病原菌细胞中，诱导沉默真菌毒力相关基因的表达，从而抑制病原菌的致病力（如图）。在病原真菌中表达let-7 sponge或miR-100 sponge（miRNA sponge是一段含有miRNA结合位点的RNA分子，通过竞争性结合起到miRNA海绵的作用）可有效抑制let-7和miR-100对真菌靶基因的沉默作用，进而显著增强病原真菌的致病力。

该研究是昆虫免疫研究领域的重要进展，从崭新的视角揭示了昆虫miRNA如何“以小博大，跨界打靶”病原菌致病基因的互作机制，开辟了“跨界RNAi”介导的昆虫免疫防御研究新方向。研究发现了全新的昆虫免疫防御机制，对应用遗传手段逆转昆虫miRNA效应因子干扰真菌毒力基因表达提供了新方法，并为真菌杀虫剂的遗传改良提供了新策略。

王四宝研究组博士研究生王燕和崔春来为论文的共同第一作者，王四宝为论文通讯作者，博士研究生王官栋、李祎斐等参与研究工作。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中科院等的资助。

[论文链接](#)



昆虫miRNA跨界抑制病原真菌毒力基因表达来防御真菌感染的免疫新机制

研究团队单位：分子植物科学卓越创新中心

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](http://www.iikx.com)转发