
研究人员破解细菌跨界捕食真菌的“密码”

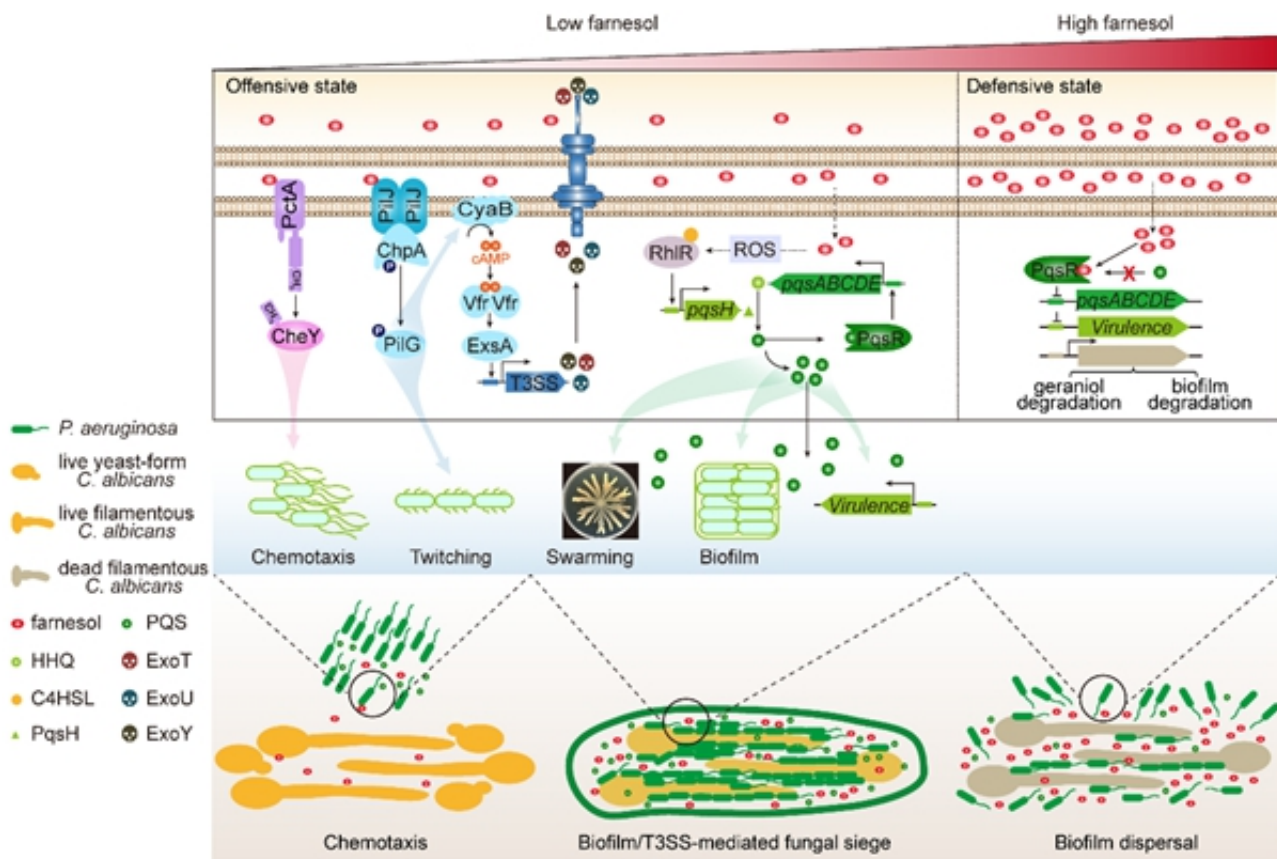
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39482.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！

研究人员破解细菌跨界捕食真菌的“密码”

。2026年4月20日，西北农林科技大学生命科学院沈锡辉教授团队在PNAS在线发表题为A farnesol-sensing triad in *Pseudomonas aeruginosa* drives interkingdom predation on *Candida albicans* via signal transduction的研究论文。该研究首次揭示铜绿假单胞菌利用三个不同受体感应法尼醇（farnesol）信号实现对白色念珠菌的跨界捕食，为微生物跨界互作机制解析、真菌病害防治及临床混合感染防控提供了重要理论依据。细菌-真菌相互作用（BFI）是微生物生态与感染生物学领域的前沿方向。细菌与真菌分别作为原核和真核生物域的代表微生物，跨界信号交流是二者发生相互作用的前提。其中，群体感应信号分子（QSM）已被证实参与细菌-真菌跨界信号对话，但跨界识别受体鉴定、信号转导通路解析仍无实质性突破，严重制约了对BFI分子机制的深入理解。本研究以临床高致死性混合感染常见致病菌铜绿假单胞菌、白色念珠菌为研究模型，在前期已知铜绿假单胞菌可抑制并杀伤白念菌丝的基础上，进一步系统阐明了细菌识别真菌信号、启动靶向捕食的全新策略。研究证实，白念分泌的QSM法尼醇是驱动细菌捕食的核心信号，铜绿假单胞菌则采用一套由PctA-PilJ-PqsR组成的三元受体系统，通过分工协作完成从远程感知到近程杀伤再到毒力-代谢自适应的完整捕食过程。（1）远程趋化受体PctA：作为远距离侦察法尼醇信号的跨膜甲基趋化受体蛋白，PctA可介导铜绿假单胞菌定向趋化至白念菌丝，完成靶向定位并在其表面形成致密生物被膜，为后续捕食奠定物理基础；（2）近程攻击受体PilJ：跨膜IV型菌毛感受器PilJ感知法尼醇信号后，通过Pil-Chp信号通路的介导，特异性激活分子武器III型分泌系统（T3SS）表达，驱动ExoT、ExoY、ExoU毒性效应因子协同释放，实现对白念的高效杀伤；（3）代谢-毒力转换开关受体PqsR：胞内群体感应调控蛋白PqsR作为第三个法尼醇受体发挥调控开关的功能，在低法尼醇浓度下促进PQS合成以强化细菌群体行为，在高法尼醇浓度下则竞争性结合PqsR以抑制毒力表达并促进解毒与生物被膜分散，从而实现代谢-毒力状态的灵活切换。综上，该研究报道了迄今最为完整的细菌捕食真菌的分子识别过程，更新了对微生物跨界互作的认知，也为临床混合感染干预、耐药菌防控、真菌病害防治、新型抗菌靶点开发等方向提供了重要的理论基础与研究思路。此外，本研究还首次提出信号翻译（signal translation）的新概念。在传统的信号转导过程中，细胞通过受体将胞外信号传递到细胞内部并做出单个细胞水平上的应答，而在本文发现的信号翻译过程中，铜绿假单胞菌感知胞外的真菌法尼醇信号后，可以将外源的法尼醇信号翻译为自身内源的PQS群体感应信号，并通过PQS这个群体感应信号分子的分泌，来协同调控细菌的群体行为如趋化运动、生物被膜形成、毒力因子表达等。该发现对现有的信号转导模式进行了重要的补充和完善。



西北农林科技大学博士后魏志艳、李长富副教授为论文共同第一作者，沈锡辉教授、朱玲芳教授与电子科技大学赵坤教授为论文共同通讯作者。山东大学姜红祥教授与常文强教授，中国科学院微生物研究所冯婕研究员，河南科技大学孙忠科教授等也参与了本项目的研究。该研究得到国家自然科学基金、陕西省基础科学研究计划、作物抗逆与高效生产全国重点实验室开放课题等项目资助。（来源：西北农林科技大学）

相关论文信息：<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2529531123> 特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：沈锡辉等 来源：PNAS

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](https://www.iikx.com)转发