邓新团队揭示细菌双组分系统在信号传导过程中的多样化调节

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20663.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！

邓新团队揭示细菌双组分系统在信号传导过程中的多样化调节。
2022年10月18日，香港城市大学邓新课题组在Cell Reports期刊发表论文，揭示了双组分系统网络在丁香假单胞菌中的弹性调控功能，并为其他物种中双组分系统的弹性调节研究提供了参考和依据。

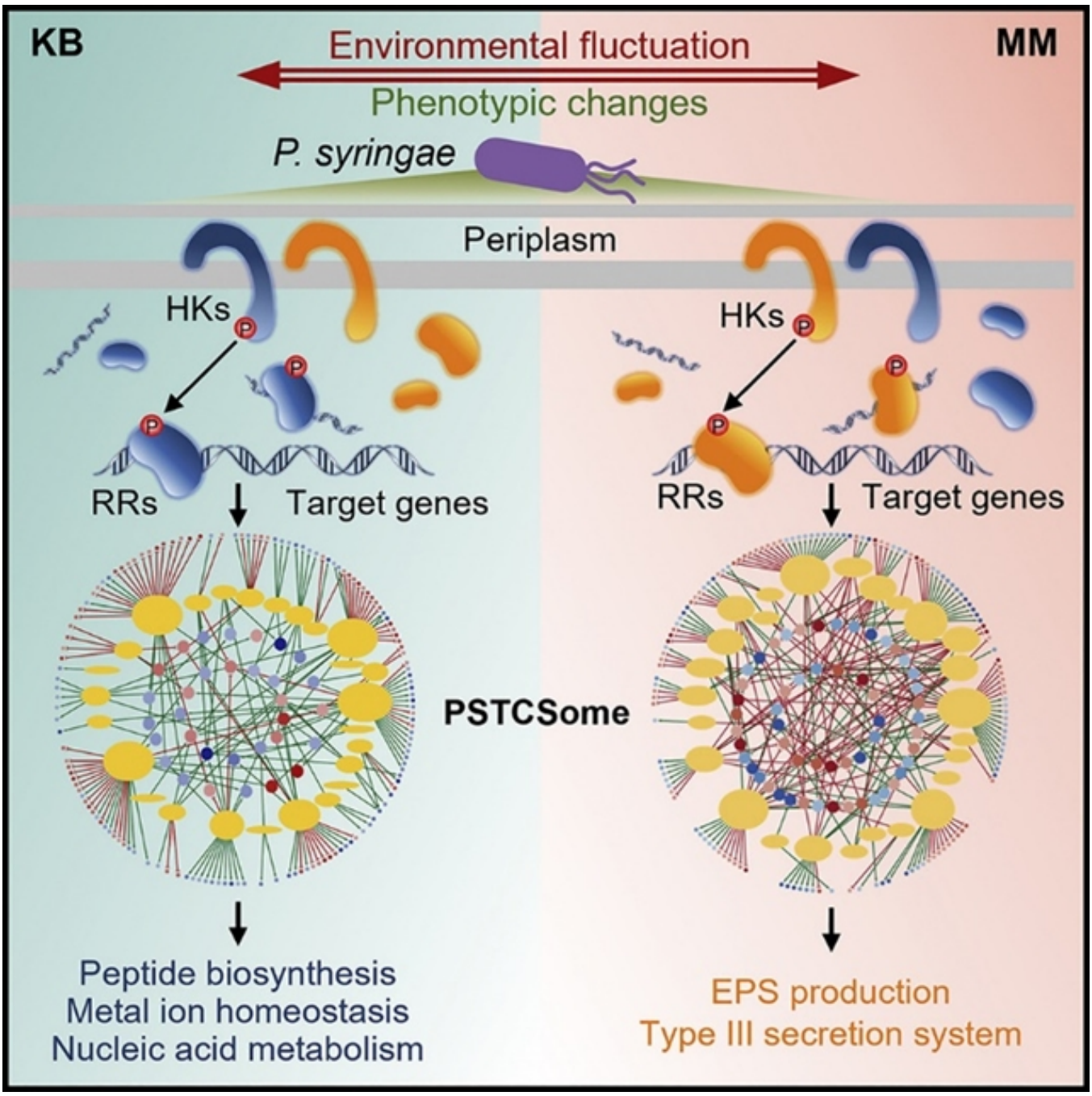
来自环境和宿主的信号分子对病原菌在宿主体内建立感染是极其重要的。广泛存在于微生物和植物细胞中双组分系统(two-component systems, TCS)作为重要的信号感受器可以感受多种信号(包括pH值、渗透压、光信号、温度、小分子等)进而调节细胞内的生命活动。双组分系统通常由感受信号的组氨酸激酶(histidine kinase)和与其邻接的反应调节子(response regulator)组成。组氨酸激酶在感知外界信号后会在其组氨酸残基上进行自磷酸化，自磷酸化后磷酸基团会转移至其邻接的反应调节子的精氨酸残基上，进而调控双组分系统下游基因的表达。

丁香假单胞菌(Pseudomonas syringae)是全球许多主要作物和水果中细菌性斑点病的病原体，因其侵害感染导致减产，因此丁香假单胞菌对全球的粮食食物安全具有极大的威胁。丁香假单胞菌主要依靠三型分泌系统(type III secretion system, T3SS)侵染宿主，而之前研究表明丁香假单胞菌中的三型基因表达在侵染宿主的过程中以及营养缺乏的条件下(例如mineral medium, MM)上调十分明显，而在高pH值、高渗透压以及营养丰富的环境中(King ’ s B medium, KB)，三型基因表达被极大地抑制。基于之前的研究三型基因的表达很大程度上被双组分系统所调控，邓新课题组和合作者长期着重研究与假单胞毒力基因表达相关的调控系统，目前已明确一系列重要的双组分系统或转录因子及分子机理(Nature Communications 2019, 2020; Cell Reports 2021; EMBO Reports 2021; eLife 2021; mBio 2019a, 2019b, 2020, 2022; Nucleic Acids Research 2014, 2015; Cell Bioscience 2022; Environmental Microbiology 2019, 2020)。

双组分系统作为生物中最大的一类信号传导系统，尽管在维持生命活动和产生毒力过程中作为重要的信号感受器发挥作用，但是在胞内整个双组分系统水平上，生物体内双组分系统网络如何通过感受不同的外界信号进而在全基因水平上实现调节的多样化、保守性以及协同性还没有进行过细致深入的研究。

在本文中，香港城市大学的邓新课题组选择植物模式致病菌丁香假单胞菌作为研究对象，对丁香假单胞菌细胞中的所有HK突变体的转录组文库测序数据(RNA-seq)和所有RR的染色质免疫沉淀文库测序数据(ChIP-seq)进行整体分析和分子遗传学验证，揭示了在不同的环境中细菌体内的双组分系统网络弹性调节基因表达的机理。例如，FimS/AlgR是一个典型的弹性调节型双组分系统

。在KB中，碳代谢系统和化学信号传导系统被其正调;但在MM中，群体感应系统被其正调。该调控模式说明了双组分系统的弹性调控在细菌中的重要生物学功能。



双组分系统网络弹性调节机制模式

在此研究中，作者从环境变化对细菌基因表达的保守性和多变性两方面出发，建立了细菌体内双组分系统网络，这一网络揭示了丁香假单胞菌在营养丰富培养基(KB)和营养贫瘠培养基(MM)，两种不同的培养基中分别有232 和 297 个基因被直接调节。同时有7个TCS参与多个毒力通路的调节：ErcS、Dcsbis、PhoBR和CzcSR调节T3SS;KinB/AlgB、MerS和PhoBR调控胞外多糖合成系统;KinB/AlgB、MerS和CopRS调节运动系统。

香港城市大学生物医学系的邓新教授为本文的通讯作者，该工作主要由香港城市大学生物医学系邓新课题组解英朋博士，博士研究生李经纬、丁驿晴为共同一作。邵小龙博士，博士研究生孙悦，香港科技大学的唐少军教授以及博士研究生谢方舟和刘诗意参与了部分工作。该工作得到了国家自然科学基金和香港大学教育资助委员会的资助。(来源：科学网)

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.celrep.2022.111502

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等事宜，请与我们接洽。

作者：邓新等 来源：《细胞报告》

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