

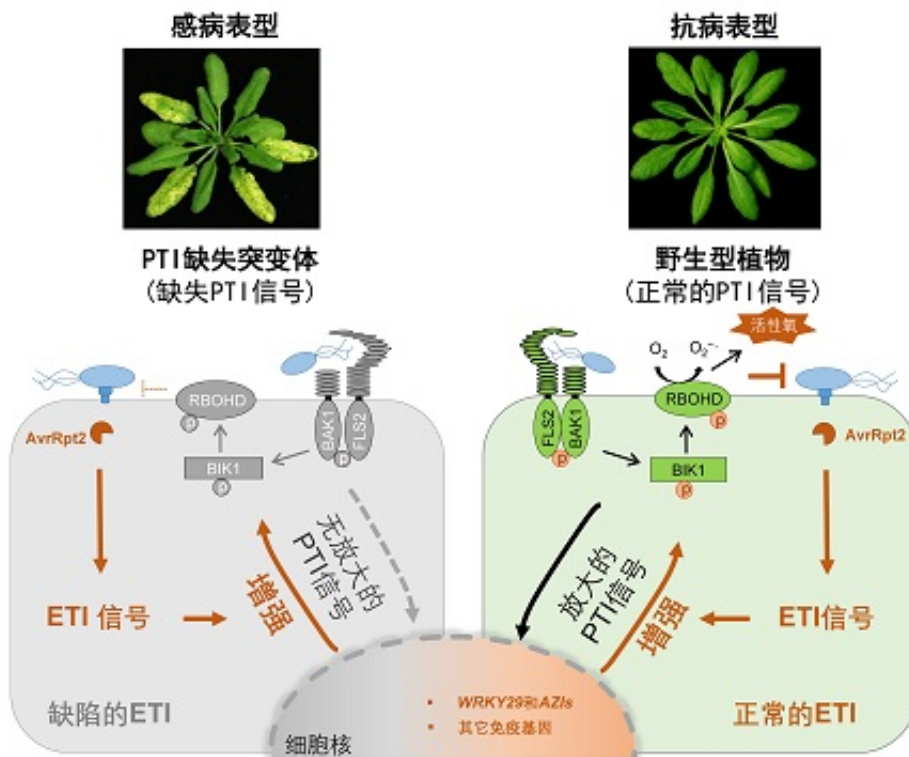
科学家揭示植物免疫系统协同御敌新机制

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13011.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！

科学家揭示植物免疫系统协同御敌新机制。



植物两大类免疫系统PTI和ETI协同抗病模型图

植物在生长发育过程中，会不时面临着复杂恶劣的环境挑战，其中包括来自于各种病原微生物（

例如细菌、真菌和卵菌等)的攻击。由病原微生物侵染导致的植物病害是自然生态系统和现代农业生产的一大危害，这给全球粮食安全带来了巨大挑战。

植物在与病原菌长期博弈的过程中，进化出了免疫系统。植物通过细胞膜表面的受体蛋白识别病原菌的一些分子，如鞭毛蛋白，从而激活第一层免疫系统（称为PTI）来抵抗病原菌的入侵。作为对策，成功入侵的病原菌会通过向植物细胞内分泌一类毒性蛋白，从而反过来攻击植物的免疫系统，以利于其侵染植物。魔高一尺道高一丈，植物会通过另外一类受体蛋白感知病原菌的一些毒性蛋白，从而触发第二层免疫系统（称为ETI）激活更强烈的免疫反应来抵抗病原菌。

PTI和ETI这两层免疫系统是由不同免疫受体识别不同的病原菌来源的分子，并且免疫受体激活的机制有很大不同。之前绝大多数植物免疫领域的研究都是将两条免疫通路作为两个独立平行的免疫分支，来分别寻找两个通路中的重要元件及其如何调控植物的防御反应。但PTI和ETI这两层免疫系统之间的关系一直以来尚不清楚，这也成为了植物免疫领域尚待解决的重要科学问题之一。

3月11日，中国科学院分子植物科学卓越创新中心辛秀芳研究团队在《自然》上发表最新研究成果，解答了这一重要科学问题，揭示了植物两大类免疫通路PTI和ETI并不是独立发挥功能，而是存在相互放大的协同作用，从而保障植物在应对病原菌的入侵时能够输出持久且强烈的免疫响应，该研究为人们重新认识和理解植物免疫提供了重要理论依据。

研究人员发现在第一层免疫系统PTI缺失的植物中，也很大程度丧失了由第二层免疫系统ETI介导的植物抗病能力。这一现象表明植物的PTI免疫系统相对于ETI免疫系统不可或缺。经过进一步科研攻关，发现第一层免疫系统对激活第二层免疫系统输出正常的免疫反应，尤其是在调控活性氧的产生方面起有重要作用。活性氧作为能够直接杀死病原菌的分子及放大植物其它免疫事件的信号，对植物抵抗病原菌的入侵具有重要作用。

该论文通讯作者辛秀芳告诉《中国科学报》，这项研究揭示了植物两层免疫系统通过精密地分工合作来实现活性氧的大量产生，其中ETI免疫系统负责增强活性氧合成酶RBOHD蛋白的表达，而PTI免疫系统促进RBOHD蛋白完全激活，二者缺一不可。这一精巧的合作机制能够保障植物在面临病原菌的侵染时，快速准确地输出足够的免疫响应，同时在植物面临不同微生物（如非致病或致病力弱的微生物）时，避免过度的免疫输出，从而确保植物平衡生长和环境胁迫的抗性反应。

有趣的是，这项研究还发现植物的ETI免疫系统可以通过增强PTI免疫系统中核心蛋白组分的表达，从而放大PTI免疫系统，诱导其更加持久的免疫输出。因此，PTI和ETI两大免疫系统相辅相成，为植物在应对病原菌入侵时激发强烈而持久的免疫反应提供了有力保障。

近年来，随着全球气候变化，农作物病害的暴发严重影响了全球粮食安全。专家表示，这项研究成果不仅揭开了植物不同免疫系统间的亲密关系，建立了新的植物免疫系统架构模型，而且为后续通过整合植物双层免疫系统来培育优良持久抗病的农作物品种提供了新思路。（来源：中国科学报黄辛 许俐）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03316-6>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：辛秀芳等 来源：《自然》

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