
科学家发现植物免疫抑制与广谱抗病分子新机制

作者：writer 来源：爱科学

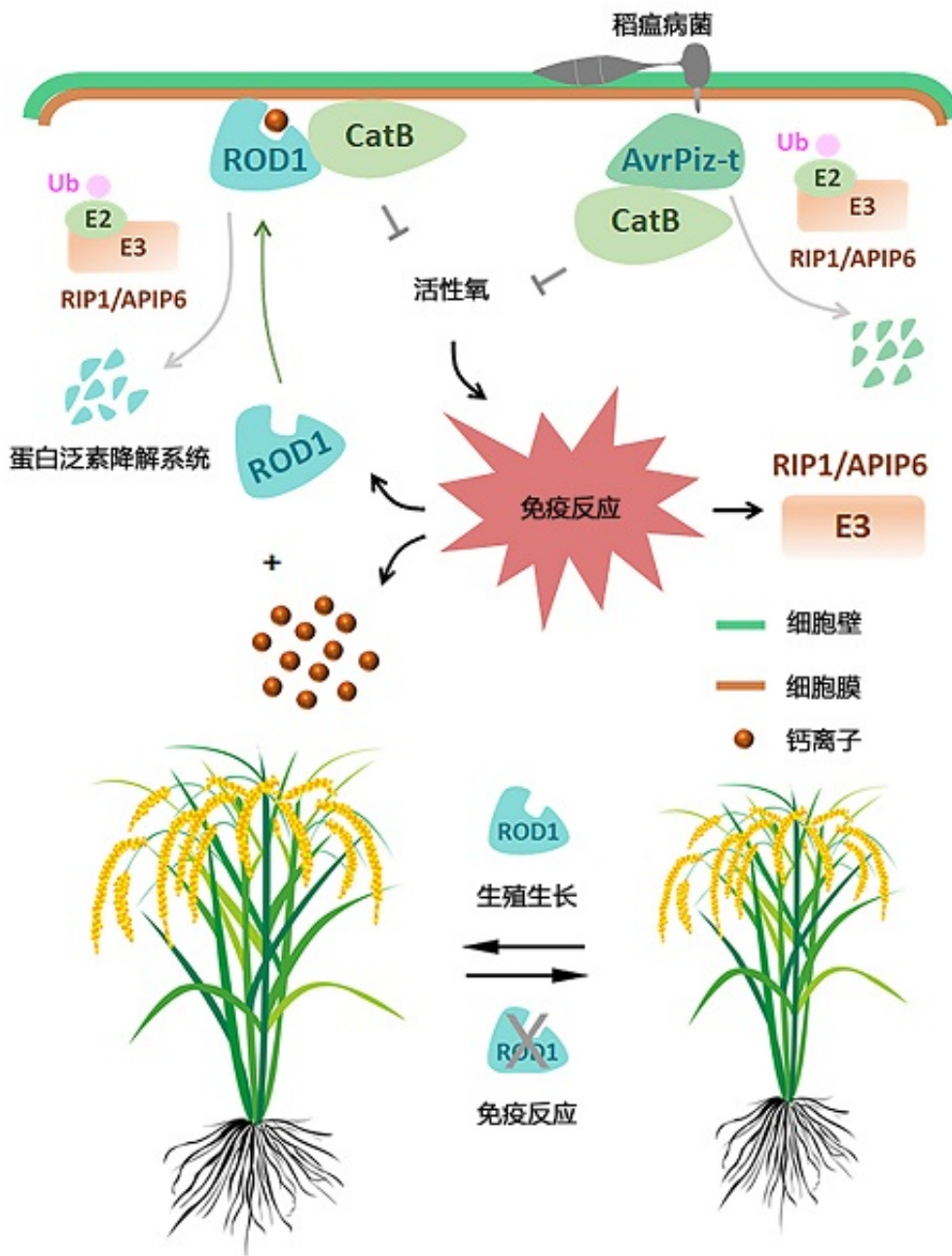
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15999.html>

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！

科学家发现植物免疫抑制与广谱抗病分子新机制。



何祖华研究员带领学生在田间调查水稻抗病性。 课题组供图



ROD1介导的免疫反应作用模型。课题组供图

水稻是我国最重要的粮食作物之一。但近年来，水稻病虫害发生情况严重，病虫害种类多、发生范围广，呈现多发、频发、老病新发态势，对我国农业生产和粮食安全构成严重威胁。因此，为了有效控制水稻病害，保障我国粮食高产稳产，作物育种学家和病理学家长期致力于选育广谱持久的水稻抗病品种，但高抗的水稻品种往往生长发育受到限制，导致产量降低，即以牺牲生长发育为代价换取抗病性以实现最终的生存。

那么，如何在水稻抗病的同时不影响其产量性状，维持好植物抗病与生长发育的平衡？此外，面对病原菌的不断进化，如何让植物的免疫屏障有效抵御不同病原菌的反复进攻？

针对这些问题，中国科学院分子植物科学卓越创新中心何祖华研究团队经过15年不懈追踪，终于获得了答案。

9月30日晚23时，何祖华研究团队在《细胞》在线发表论文。这是该研究团队继2017年在《科学》发表水稻广谱抗病新机制后的又一重大进展。这项研究揭示了水稻钙离子新感受子ROD1精细调控水稻免疫，降低水稻因广谱抗病而引发的生存代价，平衡水稻抗病性与生殖生长和产量性状的分子机制。

研究人员发现ROD1作为一个新的植物免疫抑制中枢，通过降解具有免疫活性的超氧分子（ROS），从而抑制植物的防卫反应。因此，在没有病原菌侵染时，植物的基础免疫维持在较低水平，有利于水稻生殖生长，进而提高产量。但当病原菌侵染时，植物进化出了聪明的免疫激发新途径：通过降解ROD1减弱其功能，从而保证植物在抵御病原菌时能产生有效的防卫反应，不至于迅速发病枯死，并能繁殖后代。

另一方面，病原菌和植物长期处于军备竞赛的协同进化过程中。研究发现水稻稻瘟病菌会进化出模拟ROD1结构的毒性蛋白，在植物体内盗用ROD1的免疫抑制途径，实现侵染的目的。由于植物无法逃避病原菌的侵染，因此进化出了与病原菌共同生存的策略：通过适当减弱植物的抗病能力，来保证其生长繁殖，延续后代，让植物抗病性与繁殖力维持相对平衡的水平。这就是植物聪明的生存之道。

以往相关研究聚焦在钙离子信号如何激活植物免疫的问题，但这项成果揭示了一条以钙离子受体ROD1为核心的免疫抑制新通路，以及植物与病原菌利用蛋白质结构模拟介导的协同进化机制，为植物免疫领域研究提供重要的新启示。何祖华告诉《中国科学报》，该研究首次说明作物能够选择与气候或栽培条件相适应的免疫策略，让植物抗病能力与生长发育即环境适应性达到最佳平衡。该研究组进一步挖掘ROD1的育种应用价值，通过对3000多种不同水稻品种的基因序列分析，发现ROD1单个氨基酸的改变可以影响其抗性和地理分布，说明作物抗病性受地域起源的选择，丰富了作物驯化的理论基础。

此外，研究人员还发现ROD1的功能在禾谷类作物中是保守的，从而提出了可以通过编辑或操纵

这类新的感病基因实现广谱抗病的新策略，对培育高产高抗的作物品种具有重要的指导意义和应用潜力。

由于种植制度的改变和气候变化，各种农作物病原菌在全国范围内蔓延，对农业生产造成巨大损失，严重威胁粮食安全。这项研究不仅拓宽了人们对于作物抗病性基础理论的认识，也为设计新的抗病基因、开发高产抗病作物品种提供了新的研发思路，对促进我国农业科学的发展、提升国际前沿研究水平具有重要意义。（来源：中国科学报黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.09.009>

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：何祖华等 来源：《细胞》

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