
科学家揭示免疫驯化机制与广谱抗病育种技术

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39121.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！

科学家揭示免疫驯化机制与广谱抗病育种技术。

气候变暖、台风频发，加上水稻主栽品种抗源单一、病原菌变异快，水稻白叶枯病已经蔓延到主要稻区，影响水稻高产稳产。挖掘抗病基因、改良育种，对保障粮食安全具有重要意义。

近日，中国科学院

分子植物科学卓越创新中心等克隆出

白叶枯病广谱抗病基因Xa48

，首次阐明广谱持久抗白叶枯病NLR免疫受体与病原菌分泌的毒性蛋白激发免疫的新模型，揭示XA48在作物驯化中协调生长与免疫的分子基础。研究还证实，叠加基础抗性与病菌小种专化性抗病网络，可以重构野生稻广谱抗性并维持高产性状。

作物在被人类驯化的过程中，抗病能力会根据环境被选择性保留，以在产量和抗病之间找到平衡。但人们至今还没完全弄清楚，这些抗病性状具体是怎样被人工差异化选择出来的。

已克隆的水稻抗白叶枯病抗病基因Xa

，多源自野生稻或感病基因突变，说明驯化中抗性或发生功能丢失，此外籼稻和粳稻田间抗病性差异显著且存在生殖隔离。因此，厘清水稻驯化及亚种形成过程中抗病基因的选择模式，对水稻高产抗病育种至关重要。

团队筛选大量水稻资源，

利用能“攻破”首个克隆的白叶枯病抗病基因Xa21

的毒性菌株，在籼稻品种双科早

中鉴定出新的白叶枯病抗病基因Xa48

，并发现其编码一个免疫受体蛋白。Xa21主要抵御东南亚病原菌变种，而Xa48针对东北亚变种。

团队还鉴定出对应的病原菌效应蛋白（XopG），发现抗病蛋白识别病原菌效应蛋白后，会降解下游免疫抑制蛋白，从而激活免疫反应。

团队进一步解析了抗病基因在

籼稻和粳稻中的差别驯化机制，发现Xa48-OsVOZ1

模块显著影响粳稻产量。历经千年驯化，这一抗病基因早已从粳稻基因组中消失，仅保留在籼稻

资源里。

究其缘由，籼稻多种植于长江以南白叶枯病高发区，粳稻则分布在长江以北水患较少区域。

随着我国农业灌溉体系完善，长江以北水稻白叶枯病显著减少，而东南亚受台风、洪水影响，病原菌压力大，抗病基因仅留存于部分南方籼稻里。

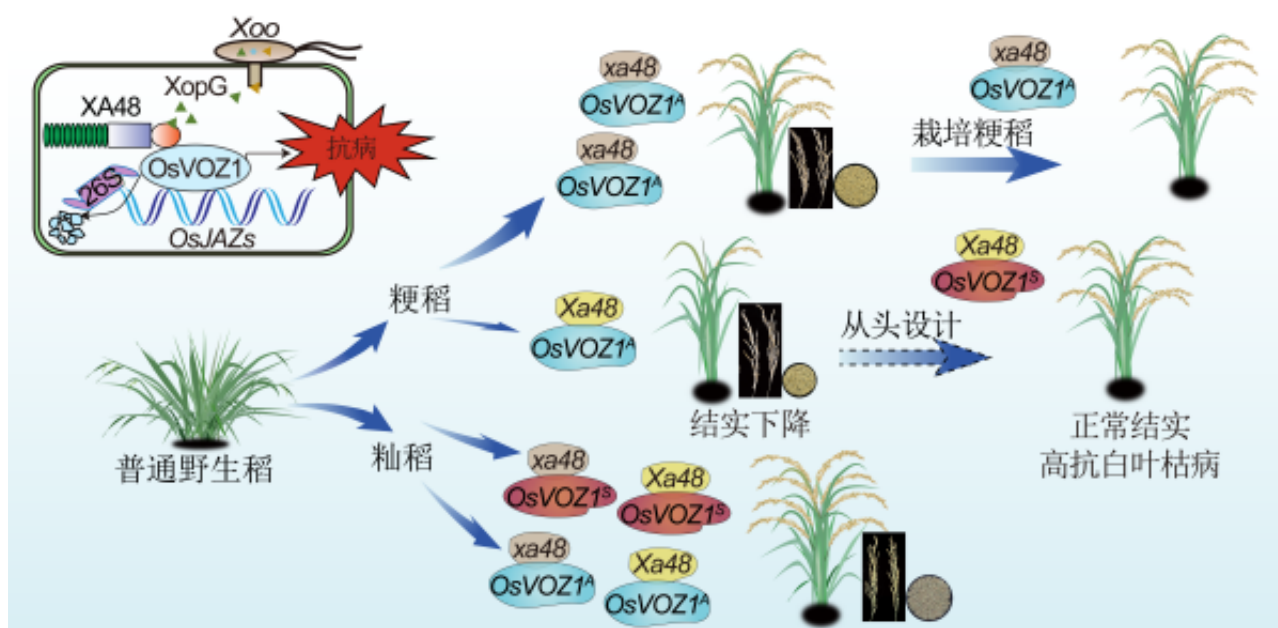
研究团队构建了水稻白叶枯病抗性综合研究平台，依托长期遗传育种选择与植物病理学研究，建立了基础抗病加专业化抗病协同的免疫研究体系，解析了二者在作物免疫应答中的作用机制。

杂交聚合两种抗性的水稻新品系，在经历台风、洪水等极端胁迫后，仍能在不同稻区保持稳定抗性，且不影响产量等重要农艺性状。这在作物层面首次证实，两个免疫网络叠加，可以重构野生稻的广谱抗病性，为作物病害绿色防控提供了新思路。

这一成果为植物保护和生物育种研究提供了重要理论支撑。同时，相关成果已落地到多家育种单位。

相关研究成果发表在《自然》（Nature）上。

[论文链接](#)



XA48介导的免疫信号通路及Xa48-OsVOZ1免疫模块的驯化规律

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