# 科学家解析小麦串联激酶免疫新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/32447.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！*

**科学家解析小麦串联激酶免疫新机制**。

3月28日，中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员刘志勇领衔的植物免疫团队与合作者，揭示了串联激酶抵御病原菌入侵的全新免疫机制，即一个非典型的NLR蛋白WTN1与串联激酶WTK3协同识别病原菌的效应蛋白激发免疫反应，表现对多种小麦真菌病害的抗性。这一成果突破了领域内对串联激酶作用机制的认识，发现了串联激酶与传统NLR蛋白协同抗病新范式，填补了植物串联激酶免疫调控途径的空白，为作物广谱多抗品种精准设计奠定了理论基础和应用基础。

串联激酶是近年来在小麦和大麦中发现的一类新型抗病蛋白，由两个或多个激酶结构域串联而成，具有重要的育种价值。然而，关于串联激酶这类新型抗病蛋白存在较多悬而未决的科学问题。例如，串联激酶如何识别病原菌效应因子？串联激酶的不同激酶结构域在作物免疫反应中分别扮演什么样的角色？串联激酶通过什么免疫途径激活作物的抗病反应？

前期，刘志勇团队从中国小麦地方品种和野生二粒小麦中克隆到编码新型串联激酶的广谱抗白粉病基因*Pm24*（WTK3）和*Pm36*（WTK7-TM）。此次研究中，该团队筛选抗白粉病基因*Pm24*（WTK3）的EMS诱变感病突变体，鉴定到一个WTK3抗病通路的关键因子WTN1。WTN1是与WTK3紧密连锁的非典型NLR蛋白。遗传学分析结果显示，WTN1是WTK3免疫小麦白粉病的关键，WTK3-WTN1通过感受器-编码器的协同作用模式激活免疫反应。研究发现，WTK3不仅抗小麦白粉病，而且能够识别麦瘟病菌效应因子PWT4并触发免疫反应，具有潜在的抗麦瘟病能力。进一步，研究通过植物免疫学、生化实验、电生理实验和进化分析等方法发现，小麦中的WTK3和WTN1基因在进化过程中形成了紧密的合作关系，共同帮助小麦抵抗病原菌入侵。具体来说，WTK3有两个重要的“功能模块”。第一模块由假激酶片段和WTK3的第一个激酶结构域组成，其任务是识别病原菌释放的“攻击信号”即效应蛋白；第二个模块为WTK3的第二个激酶结构域，其作用是衔接NLR蛋白WTN1，形成“防御小分队”。当感知到病原菌入侵后，WTK3-WTN1复合物被迅速激活，形成离子通道促进钙离子内流，从而激活超敏反应和细胞程序化死亡。进化分析表明，WTK3和WTN1在早熟禾亚科进化过程中协同进化。

前期研究表明，*Pm24*（WTK3）基因是我国小麦地方品种特有的基因资源。团队经过多年的回交转育，将*Pm24*

基因导入到多个高产小麦底盘品种，并将创制的抗病新种质发放给国内多家单位以进行抗病育种利用。

上述成果有望助力解决我国小麦主产区缺乏广谱抗白粉病基因资源的问题，为防控麦瘟病提前建立潜在的遗传屏障，为我国农业可持续发展和产业升级提供理论支持和技术支持。

相关研究成果以*A wheat tandem kinase and NLR pair confers resistance to multiple fungal pathogens*为题，发表在《科学》（*Science*）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项、中国科学院青年创新促进会会员项目等的支持。该工作由遗传发育所、南京师范大学、崖州湾国家实验室、湘湖实验室共同完成。

WTK3-WTN1分子模块的工作模型

小麦抗病基因*Pm24*（WTK3）的高产抗病新种质

研究团队单位：遗传与发育生物学研究所

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