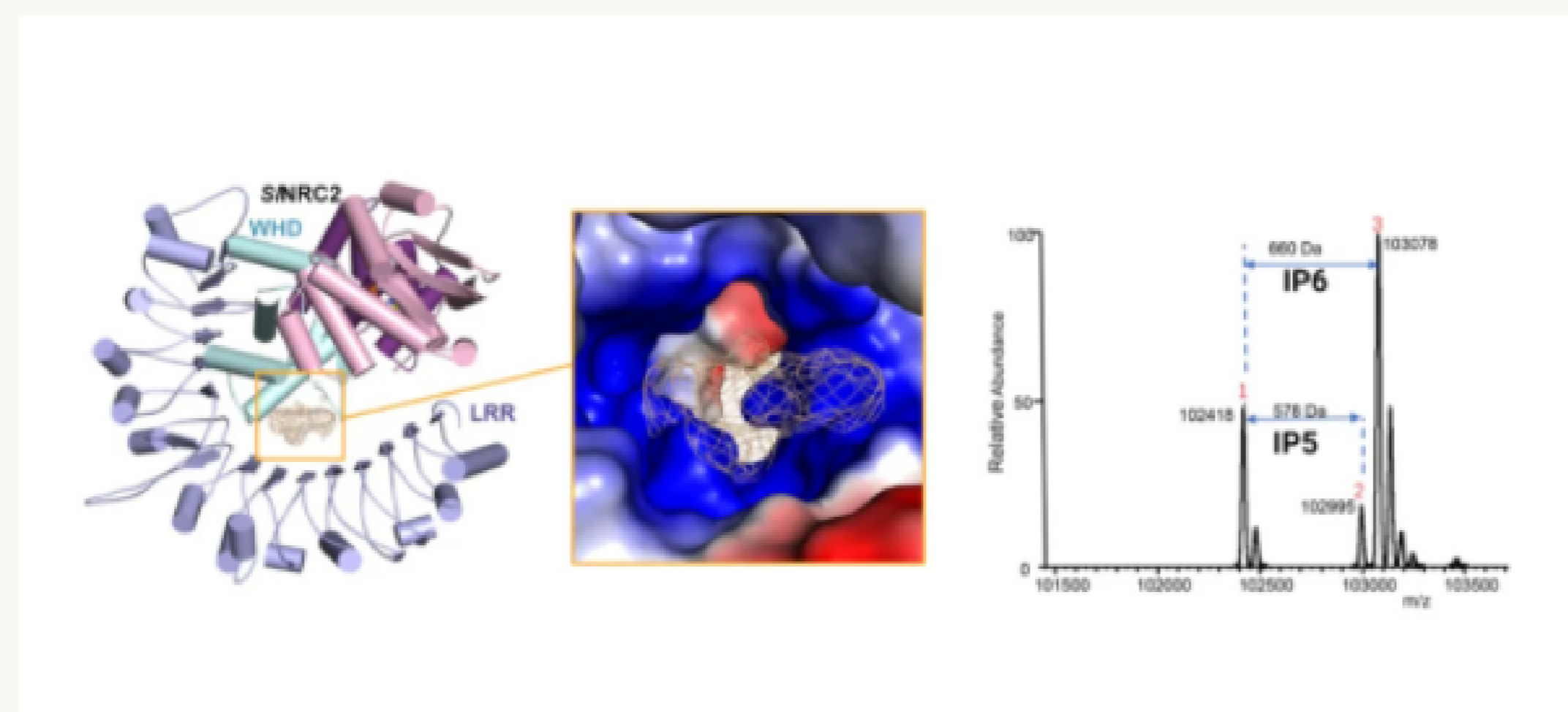


作者: 柴继杰等 来源: 《自然》 发布时间: 2024/6/13 19:00:47 选择字号: 小 中 大

科学家发现植物免疫调控新机制

6月12日,《自然》在线报道了西湖大学生命科学学院讲席教授柴继杰团队及合作者的突破性研究成果——他们揭示了植物中NLR蛋白的寡聚促进自抑制机制及六磷酸肌醇/五磷酸肌醇在植物免疫信号中的新角色,发现了此前未曾被发现的一类NLR介导植物免疫的独特机制,为应对植物病害引起的粮食减产、粮食安全问题提供了新思路。



番茄NRC2结构中发现磷酸肌醇小分子及质谱鉴定结果。课题组供图

在长期关注抗病蛋白的过程中,柴继杰团队察觉到,番茄中有一类抗病蛋白似乎“不按理出牌”。

这种抗病蛋白简称NRC蛋白(为植物细胞死亡所需要的一类NLR蛋白)。在番茄中,即便在没有外敌入侵的正常情况下,它的表达量依然比较高。简单理解,蛋白质的表达,意味着进入功能“准备中”的状态,一旦数量过多、浓度过高,很可能会激活“断臂求生”这一步。大量集结的NRC蛋白,随时都有可能在没有病虫害的情况下开启过激免疫战斗的风险。为什么番茄集结了免疫大军,却能始终做到“隐忍不发”?不止番茄,柴继杰团队发现,其他茄科植物比如烟草,也有这样的特性。

他们发现,番茄中的一个NRC蛋白NRC2能够形成二聚体和四聚体,并在浓度增加条件下形成高阶寡聚体。利用冷冻电子显微镜,研究团队展示了NRC2蛋白在这些寡聚体中的非活性构象。结构分析显示,NRC2的二聚化和寡聚化能够稳定其自身的非活性状态,防止其自发激活,即通过不同单体之间的相互作用,保持稳定的自抑制状态。

也就是说,这些蛋白自发形成了一种能防止激活、进入下一步免疫状态的结构形态,并不会鲁莽“作战”引发免疫危机。常规认知里的“浓度高、表达多”会诱发蛋白激活状态,到NRC2身上,反而成了有利于它形成抑制结构的条件。

更重要的是,研究团队还发现了磷酸肌醇在维系NRC2蛋白介导的免疫中,起到了重要的“辅助”作用;由于NRC蛋白隶属NLR蛋白,这也是科学家第一次发现NLR蛋白需要辅助因子来发挥免疫作用。

磷酸肌醇是植物能量代谢过程中非常重要的一类有机小分子。研究团队发现,磷酸肌醇与NRC2蛋白有“勾连”——磷酸肌醇与NRC2蛋白的C末端富亮氨酸重复域结合,通过质谱分析就可以验证植物中NRC2确实结合磷酸肌醇,并证明磷酸肌醇的结合对于NRC2介导的细胞死亡反应是必需的。

在随后的对照组实验中:在“去掉”磷酸肌醇后,NRC2蛋白果然就不易被上游效应因子激活,证实了磷酸肌醇在调节NRC2信号传导中起到了关键的辅助因子作用。

“这意味着植物的免疫反应信号与植物的能量代谢过程可能关联在一起,同时也提出了一个未来很值得研究的科学新问题。”柴继杰说。(来源:中国科学报 温才妃)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07668-7>

- ### 相关新闻
- 1 科学家发现植物免疫调控新机制
 - 2 植物如何实现免疫调控?中国科学家阐释“平衡之道”
 - 3 植物如何实现精准免疫调控?我国成果登《自然》
 - 4 华科大王维民团队发现反式脂肪酸免疫调控新功能
 - 5 学者综述石墨烯基材料介导免疫调控
 - 6 3D打印黑磷支架重塑骨免疫调控与促进骨再生
 - 7 我国科学家发明细胞大小“无人工厂”
 - 8 免疫调控机制研究为癌症治疗提供新思路



- ### 一周新闻排行
- 1 刘莹任大连医科大学党委副书记、校长
 - 2 李萌:对抗本能
 - 3 在菲律宾上空,小行星撞地球!
 - 4 俄罗斯计划削减25%的研究支出
 - 5 3颗火山玻璃珠证明月球1.2亿年前仍活着
 - 6 跨性别男性免疫反应差异需关注
 - 7 复旦博士当民办高校老师,活成别人羡慕的样子
 - 8 每年5210万吨塑料废物无处安放
 - 9 青年科学家李海增突发心脏病逝世,终年34岁
 - 10 红外探测器自主创新之路:提前布局 突破封锁
- [更多>>](#)

- ### 编辑部推荐博文
- 科学网2024年8月十佳博文榜单公布!
 - 新生开学,导师们分享了8点要做和3点不要做
 - 科学网博主张军平力作,揭开读研“神秘面纱”
 - 张海霞 | 啥样的才是创业头狼?
 - 在大学如何培养优秀的研究生?
 - 机器智能的基础是数学,而人类智能的基础不仅是数学
- [更多>>](#)

[打印](#) 发E-mail给: [GO](#)