
新技术让植物免疫系统实现“按需定制”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41037.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！

新技术让植物免疫系统实现“按需定制”。中国科学院遗传与发育生物学研究所高彩霞团队首次提出可编程植物合成免疫新理念，建立可编程合成植物免疫受体（SPIR）设计平台，实现了植物免疫受体的精准定制化设计，突破天然抗病基因资源瓶颈，为快速应对新发及变异病原病害提供了全新技术路线。相关研究7月24日在线发表于《科学》。

植物病害每年给全球农业造成数千亿美元经济损失，传统抗病育种高度依赖天然存在的抗病基因，其主要编码核苷酸结合富亮氨酸重复（NLR）免疫受体。但已鉴定的抗病基因数量有限，且病原物不断变异，导致抗性容易被突破。攻克精准靶向设计植物免疫受体这一科学难题，成为领域内长期的目标。

高彩霞团队另辟蹊径，聚焦一类非典型NLR免疫受体中的整合诱饵（ID）结构域——该结构域体积小、功能独立，具备良好的模块化改造潜力。研究团队借助人工智能蛋白质设计工具，针对预测的病原蛋白结构从头设计结合蛋白，并将其作为人工诱饵整合至水稻免疫受体Pikm-1中，形成全新的合成免疫受体。整个设计过程无需依赖已有抗病基因，仅凭病原蛋白的预测结构信息即可完成，实现了植物免疫受体的可编程精准定制化创制。

为验证平台可行性，研究团队首先针对马铃薯Y病毒衣壳蛋白设计48个SPIR，其中11个能特异性识别靶标并激活植物免疫反应。随后，他们进一步针对13种重要植物病毒以及细菌、真菌、卵菌等病原物的蛋白，共设计并测试391个SPIR，成功率达18.2%（71个有效），首次证明人工智能辅助设计可实现植物免疫受体从头创制。

针对部分SPIR存在的免疫活性不足、自激活等短板，研究团队将SPIR平台与前期开发的植物体内定向进化系统GRAPE相结合，显著增强了SPIR对病原蛋白的免疫活性，并有效降低了其自激活水平，完善了设计—构建—测试—进化全流程体系。进一步实验表明，不同SPIR具有高度特异性，且可通过基因叠加同时识别多种病原；表达SPIR的植物能有效抵御相应病毒的侵染，展现出在作物抗病改良中的良好应用前景。

这项研究标志着植物免疫受体从天然挖掘发现向人工精准设计的范式转变。期刊国际审稿人评价其为植物免疫工程领域的重大进展。未来，随着人工智能、蛋白质设计与植物体内进化技术的深度融合，植物合成免疫受体有望实现完全按需设计，为作物抗病改良提供通用解决方案。（来源：中国科学报 冯丽妃）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.aee1792>

作者：高彩霞等 来源：《科学》

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