



热点

新闻

视野

学子

专题

请输入关键字

相关文章

当前位置：首页 热点 南农要闻

一场全面打响的粮食保卫战

【前沿】棉铃虫HaTSPAN1基因通过点...

【前沿】病菌也会“诡计多端”

图片新闻



2018年“金秋南农”获奖作品赏

【前沿】植物病毒学团队揭示植物抗病基因对病原菌一种双重识别机制

2019-01-14 来源：南农新闻-NJAU NEWS 作者：李佳

分享到

植物存在与动物类似的先天免疫系统，该免疫系统能够准确识别病原菌并激活植物的防卫反应。植物体内一类胞内免疫受体专门负责监测病原菌的入侵，当监测到病原菌入侵时，植物免疫受体就能够被激活并启动病原菌发动国防战争，因此这一类抗病基因在农业生产和作物抗病育种中发挥非常重要的作用。植物胞内免疫的战争是一场对入侵病原菌极其惨烈的战争，植物通过启动细胞程序化死亡来限制病原菌的侵染，一旦战争，植物往往需要付出自身死亡的代价，因此对植物来说不能发动错误的战争。微生物可能有益也可能有害，免疫受体到底如何区分是敌是友，如何准确识别入侵的是真正的敌人，进而发动一场对病原菌精确的打击，这成为免疫受体研究中的前沿科学问题。我校植物病毒学研究团队的最新研究揭示了植物免疫受体蛋白对一种新的识别机制，研究发现在植物免疫系统监测病毒入侵时，植物免疫受体蛋白Sw-5b通过两步识别机制识别病毒，第一步特异性识别病毒，打开一层开关，第二步再特异性识别病毒，进一步打开一层开关，通过双重打开免疫受体这个分子开关，进而发动对病毒的国防战争，研究还发现两步识别机制能显著增强植物免疫系统入侵的监测能力，该研究成果于近日发表在国际知名学术期刊《分子植物》(Molecular Plant, IF: 9.326

Molecular Plant

Available online 11 January 2019

In Press, Accepted Manuscript



Research Article

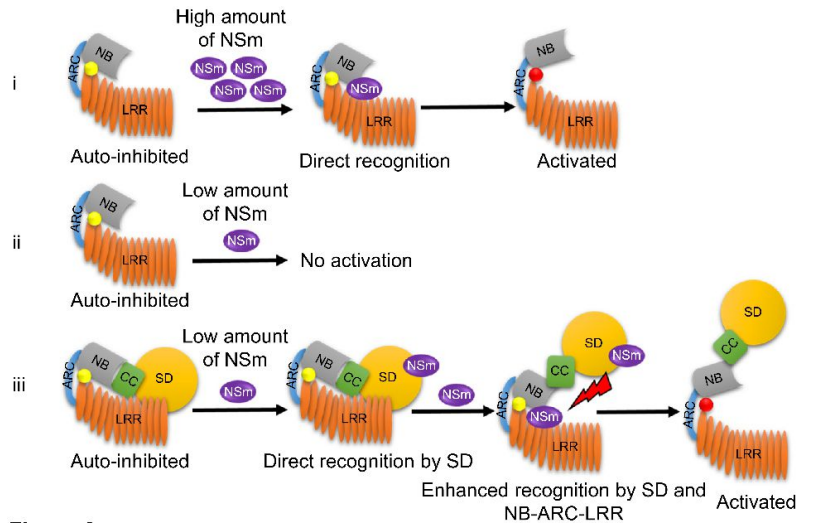
A Plant Immune Receptor Adopts a Two-Step Recognition Mechanism to Enhance Viral Effector Perception

Jia Li¹, Haining Huang¹, Min Zhu¹, Shen Huang¹, Wenhua Zhang², Savithamma P. Dinesh-Kumar³, Xiaorong Tao¹✉

番茄斑萎病毒 (Tomato spotted wilt virus, TSWV) 可侵染82个科1000多种植物，每年在全球范围内上造成数十亿美元的经济损失，被列为10大最具危害性的植物病毒之一。来自茄科植物的免疫受体Sw-5b对病毒移动蛋白NSm并诱导对番茄斑萎病毒的抗性，在抗病毒育种中具有重要的利用价值。免疫受体Sw-5b具有茄科SD结构域，同时在另一端含有NB-ARC-LRR结构域。研究团队前期研究发现，Sw-5b NB-ARC-LRR能特异性识别病毒移动蛋白并激发植物过敏性坏死反应 (New Phytologist, 2016; Plant Cell, 2017)，本次对Sw-5b的茄科SD结构域也能够特异性识别病毒移动蛋白，在监测病毒入侵中发挥重要作用。

“迄今为止，绝大多数植物胞内免疫受体蛋白都使用单一的感知功能域来识别病原菌效应蛋白，识别之后就会启动防御反应，Sw-5b已经能够通过NB-ARC-LRR结构域识别病毒效应蛋白，为免疫受体进化出一个额外的感知结构域识别病毒效应蛋白？”带着这样的疑问，研究人员深入研究发现，NB-ARC-LRR结构域实际上是个“多面手”，同时扮演“探测器”和“分子开关”的角色，它既能够探测识别病毒效应蛋白并启动植物防御系统诱导植物产生过敏性坏死反应，而Sw-5b SD结构域则作为另一个“探测器”来识别病原菌的效应分子存在。虽然NB-ARC-LRR也能感知细胞中的病毒效应蛋白，但是这个“多面手”监测病毒的能力不高，当细胞中病毒效应蛋白NSm浓度很低时，NB-ARC-LRR不能有效对其监测。令人惊奇的是，Sw-5b能显著增强NB-ARC-LRR对低浓度的NSm的识别能力并促进其激活诱导强烈的防御反应，实验数据显示，

器存在时，NB-ARC-LRR能够结合更多的病毒效应蛋白。该研究论文第一作者李佳博士给记者做了一番形
述：“Sw-5b N末端的SD结构域就像一个‘吸铁石’一样的探测器，即使细胞中病毒的效应蛋白浓度很低
器也能够将它吸附过来，形成富集效应，然后再将富集起来的病毒效应分子传递给NB-ARC-LRR这个探测
器，分子开关进行第二次识别验证无误后随即启动植物的防御反应，这样看来Sw-5b 通过采取两步识别的
监测病原物的特异性和灵敏度是非常巧妙的。”



“与植物的基础抗性所不同，植物胞内免疫受体所监测的对象是入侵到细胞内的病原菌。当病原菌已侵
入植物细胞之内了这时对植物来说，敌人都进入了自己的领地了，国家已经到了非常危险的时刻，因此植物胞内
一旦监测到入侵到细胞内的病原菌效应蛋白，就会在病原菌感染点启动细胞程序化死亡，发动对病原菌强烈争
争。但是一旦发动战争，植物细胞就得付出惨重的代价，因此植物启动免疫防御系统必须精准。我们发现S
受体蛋白进化出了一种新的精确识别病原菌的机制，它通过两个独立的感知域并采用两步特异性识别病毒效
这表明Sw-5b介导的对病毒的国防战争在启动的关键步骤上是受到精确调控的，受体蛋白通过两步精确识别
辨别敌友之分，精准启动对病毒的防卫反应。同时这种新的识别机制能够显著增强对病原物监测的灵敏度，
植物在病原物侵染初期迅速启动抗病毒反应，将少数初侵染的敌军消灭在萌芽之中”。论文通讯作者陶小
示。

该论文第一署名单位为南京农业大学，植物保护学院师资博士后李佳为论文第一作者，陶小荣教授为
南京农业大学章文华教授、朱敏副教授以及美国加州大学戴维斯分校的Savithamma P. Dinesh-Kumar教
项研究。

值得一提的是该研究是南农植物病毒学研究团队继发现Sw-5b激活和抑制受多重调控 (New Phytolo
2016) 和揭示Sw-5b通过识别效应蛋白NSm中一段高度保守小肽介导对番茄斑萎病毒属病毒的广谱抗性机
Cell, 2017) 之后取得的又一重要研究结果。项目得到了国家自然科学基金重点项目和中组部“万人计划”
人才项目和江苏省特聘教授的资助。

(20) 阅读次数：2420

热点	新闻	视野	学子	专题
南农要闻	人才培养	高教动态	校园时讯	媒体南农
图片新闻	学科师资国际	发展评价	成长之路	专题报道
新闻视频	科学研究	校园视点	大学生活	校报在线
文化视频	党政综合	人物风采	校园文学	网上橱窗
	社会服务			
	学院动态			