微生物所发现植物布尼亚病毒“情商EQ”基因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/5697.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！

微生物所发现植物布尼亚病毒“情商EQ”基因。随着世界范围内布尼亚病毒引起的人类动植物新发或再发传染病暴发流行，例如最近在我国持续危害公共卫生安全的白蛉病毒属病毒，新布尼亚病毒——发热伴血小板减少综合征(SFTS phlebovirus)，布尼亚病毒已受到人们越来越多的关注。而早在1915年，澳大利亚就已经报道了由植物布尼亚病毒“番茄斑萎病毒，TSWV”引起的番茄病害，该植物布尼亚病毒目前已在全球造成危害，是中国进境植物检疫性有害生物。

大部分布尼亚病毒均由媒介生物传播，病毒与其传播媒介能够“和平相处”，但对人类和植物宿主却造成了极大的危害，引起严重的出血热等致命症状和作物绝收。另外该类病毒具有操纵媒介生物的行为，加速病毒自身向脊椎动物、鸟类、昆虫和植物的传播。这种病毒与媒介生物和谐共处，并通过操纵宿主有利于媒介昆虫，从而间接有利于病毒传播的行为，被学界称为病毒的“情商，EQ”。然而，这种EQ背后的分子机制尚不清楚。目前控制该类病毒引起的病害的主要方法是控制其传播媒介，阻断其传播途径，因此研究病毒操控宿主的机制，把对布尼亚病毒病的控制关口前移，将最大程度地减轻布尼亚病毒病的危害。这种保守的现象是普遍存在各种布尼亚病毒的，在高致病性人类布尼亚病毒进行分子机制研究较困难，所以，植物布尼亚病毒为这类现象的解析提供了好的模式系统。中国科学院微生物研究所叶健课题组最新的研究成果鉴定了植物布尼亚病毒“EQ”基因，并且找到了病毒靶向植物宿主的“阿喀琉斯之踵”，一类人类原癌基因MYC的植物同源基因。

植物挥发性萜烯类化合物是重要的抗性分子和关键的生态因子，调控了植物—媒介昆虫，植物—授粉昆虫，以及植物—植物的生态互作。研究人员发现TSWV可以通过感染辣椒，抑制辣椒基因组8号染色体的多个TPS基因的转录水平，降低多种辣椒挥发性单萜的生物合成和释放，昆虫行为学测定表明这类单萜是媒介西花蓟马的趋避剂(图1)。研究人员进一步鉴定了TSWV的非结构蛋白NSs是这种病毒“EQ”的决定因子。NSs抑制植物趋避剂单萜的生物合成，导致了对媒介昆虫的吸引作用。

植物激素茉莉酸(jasmonic acid, JA)是一种介导植物对昆虫抗性的重要激素，转录因子MYC2及其同源蛋白MYC3，MYC4是JA途径中的关键调控因子。研究人员发现，包括本世纪初入侵我国的TSWV在内的多种植物布尼亚病毒进化出了一种保守的分子机制，NSs蛋白能够通过与MYC2/3/4互作而干扰其原有细胞定位模式。MYC家族是其激活所调控的下游多种抗虫相关次生代谢物质的合成代谢相关的基因所必需的，例如萜烯类化合物挥发物和芥子油苷(glucosinolate)等，这种病毒对关键抗虫调控转录因子的“胁持”，使得西花蓟马在寄主定位时更偏好选择被布尼亚病毒感染的植物;而且定殖在病毒感染或表达NSs蛋白植物上的西花蓟马具有产卵量多的特点，西花蓟马种群密度的增长造成了大范围病毒病害的发生(图2)。

由于NSs蛋白在大多布尼亚病毒目病毒中保守存在，该项研究成果不但为绿色防控植物布尼亚病毒病害和西花蓟马提供了分子靶标和化合物前体，也为其他虫媒人类和动物布尼亚病毒等病害的研究提供了借鉴。值得注意的是，该项研究成果同该课题组早先发表的植物双生病毒与其媒介昆虫烟粉虱形成的互惠共生关系，有很多相似点，例如其宿主靶标蛋白均趋同靶向为MYC家族转录因子(Li et al. Plant Cell 2014)，说明对植物抗性具有重要作用的MYC蛋白，同时也是植物的“阿喀琉斯之踵”，是多种植物病原攻击宿主的主要靶标之一。该成果已经在线发表在国际病原学领域期刊PLoS Pathogens。叶健课题组的研究生吴秀娟和徐爽为共同第一作者，中科院院士方荣祥和助理研究员赵平芝、姚香梅、孙艳伟、博后张璇为文章的共同作者，叶健为通讯作者。此项研究受到中科院战略性先导科技专项(B类)、国家自然基金委重点、国家优青项目等的支持。

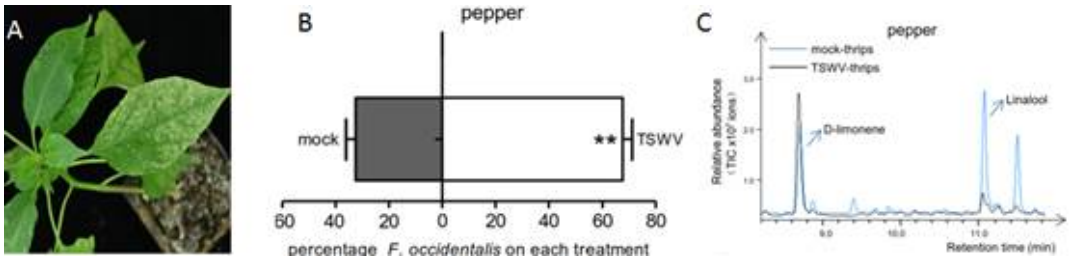


图1：TSWV抑制辣椒多个单萜化合物从而吸引媒介昆虫—西花蓟马。A.TSWV感染辣椒引起典型的环斑症状;B.感染TSWV的辣椒吸引西花蓟马;C.气相色谱—质谱联用技术证明TSWV感染抑制西花蓟马激发的辣椒单萜化合物的合成

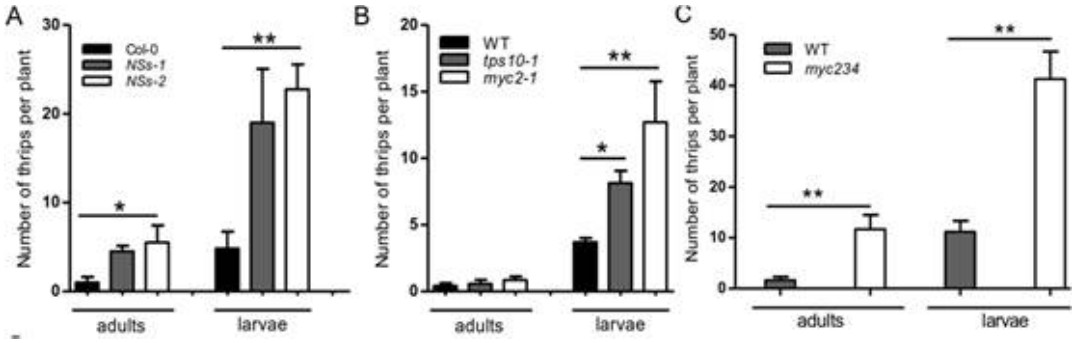


图2：TSWV编码的NSs蛋白抑制植物MYC调控的茉莉酸抗虫途径，促进媒介昆虫西花蓟马种群增长。A.NSs转基因植物有利于西花蓟马种群增长;B和C
NSs通过抑制MYC调控的植物茉莉酸途径来促进西花蓟马种群增长

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