



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



搜索

首页 > 科研进展

微生物所等揭示植物基因沉默抵抗双生病毒新机制

文章来源: 微生物研究所 发布时间: 2015-11-02 【字号: 小 中 大】

我要分享

植物转录后基因沉默 (PTGS) 和转录水平基因沉默 (TGS) 是其抵抗病毒以及其它外源基因入侵的一套基于核酸的免疫系统。该系统能够监测、发现并及时清除病毒或外源基因的表达产物, 产生对病毒等多种病原的抗性。近几年来, 生物体如何在利用该机制抵抗病毒等病原入侵的同时, 保持内源基因表达的稳定性是一个热点科学问题。

在最近20年内, 由烟粉虱传播的双生病毒 (Geminivirus) 引起的病害已经从由局部发生衍变成为最重要的全球性植物病害之一, 严重危害玉米、小麦、棉花、木薯、番茄等重要作物和观赏植物。例如仅木薯花叶病毒病一项, 每年在非洲撒哈拉地区造成的经济损失就高达12-23亿美元之巨。由于缺乏有效抗病基因及种质资源, 目前对双生病毒病害尚无环保高效的防治方法, 仍主要依赖通过对介体昆虫的化学防治来实现病毒的预防与控制。中国科学院微生物研究所叶健青年课题组于2014年双生病毒与寄主植物、传毒介体昆虫烟粉虱三者互作取得重要进展的基础上 (Li et al., Plant Cell 2014), 同美国洛克菲勒大学教授蔡南海实验室合作, 从植物对木薯花叶病毒的感病基因入手, 在植物如何抵御双生病毒感染和病毒与植物基因沉默互作研究中, 又鉴定了两类植物对木薯花叶病毒的易感基因, 揭示了高等植物中保守的抵抗双生病毒病害的新机制, 相关的工作已经发表在 PLoS Pathogens 和 Scientific Reports 上。这两类双生病毒的植物感病基因的发现, 为发展广谱高效的植物抗双生病毒病害策略奠定了理论基础, 并为通过基因组编辑技术获得增强作物抗病性提供了有效的分子靶标。

该团队研究人员利用遗传学、细胞学、分子生物学和病毒学等研究手段, 首次发现叶型发育干细胞决定因子 AS2 是双生病毒易感基因, 并且在负调控植物细胞质 PTGS 中发挥重要功能。他们发现 AS2 参与了植物细胞质 mRNA decapping 途径, 抑制 PTGS 和植物对双生病毒的抗性。植物内源基因转录具有发生 PTGS 的潜在的风险, 细胞质 mRNA decapping 途径在真核生物中非常保守, 是重要的 RNA 降解途径, 具有抑制 PTGS 的功能。而双生病毒通过促进 AS2 转录激活、AS2 核质穿梭和增强 decapping 等策略, 抑制植物 PTGS 的发生, 增强其致病性。研究成果为发展高效防治双生病毒病害提供了新的靶点 (PLoS Pathogens 2015, 11:e1005196), 叶健为该文的第一作者和共同通讯作者, 微生物所研究员方荣祥、叶健课题组的孙艳伟、赵平芝为共同作者。

除 PTGS 外, TGS 也对双生病毒抗性起到重要作用。该团队研究人员发现本生烟草 (Nicotiana benthamiana) 组蛋白甲基转移酶 NbKYP 和 DNA 甲基转移酶 NbCMT3 是 TGS 途径的重要因子, 通过对双生病毒基因组进行甲基化修饰, 限制病毒复制和转录等事件的发生。在 NbKYP 低表达的本生烟草中, 植物和双生病毒基因组的 CG 和 CHG 甲基化均大幅度的降低, 揭示了 NbKYP 在 TGS 中的新特点。研究发现本生烟草也存在负调控 TGS 的机制, 而木薯花叶病毒可以通过激活负调控因子 NbRAV2 抑制 NbKYP 转录, 从而抑制了本生烟草 TGS 的发生, 进而促进了病毒的复制。相关论文已经被 Scientific Reports 接收, 叶健为该文的通讯作者, 叶健课题组的孙艳伟和马永焕为共同第一作者, 姚香梅为共同作者。

这两项研究工作得到了中国科学院战略性先导科技专项 (B类) - “作物病虫害的导向性防控项目 (XDB11040300)”、国家自然科学基金委优秀青年项目 (31522046) 和植物基因组学国家重点实验室经费的资助。

热点新闻

中科院与广东省签署合作协议 ...

发展中国家科学院中国院士和学者代表座...
白春礼在第十三届健康与发展中山论坛上...
中科院江西产业技术创新与育成中心揭牌
中科院西安科学园暨西安科学城开工建设
中科院与香港特区政府签署备忘录

视频推荐

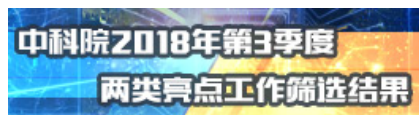


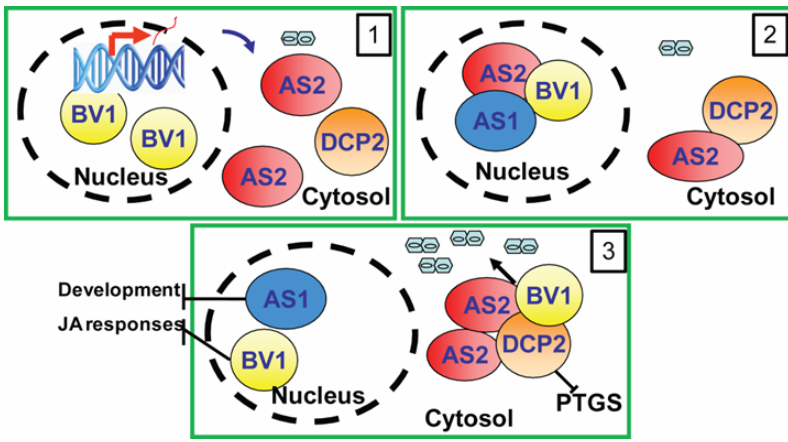
【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



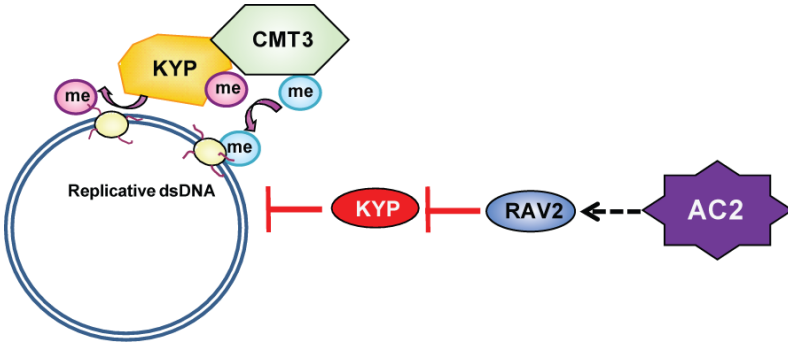
【内蒙古卫视】内蒙古自治区政府与中国科学院签署全面科技合作协议

专题推荐





双生病毒“劫持”细胞质RNA降解途径抑制植物转录后基因沉默并促进病毒复制。(Ye. PLoS Pathogens 2015)



双生病毒“劫持”植物细胞核组蛋白甲基转移酶KYP介导的转录水平基因沉默并促进病毒复制。(Sun. Scientific Reports 2015)

(责任编辑：叶瑞优)

