附件1

2022年度海南省科学技术奖提名公示内容

提名奖项：自然科学奖（公示7个工作日）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 黄单胞菌效应蛋白调控宿主免疫反应的分子机制 |
| 提名等级 | 特等奖 |
| 提名单位 | 海南大学 |
| 提名意见 | 目前，黄单胞菌属病原菌是生产上许多重要病害的诱因，寄主范围涉及粮食作物和蔬菜作物，生产上仍然以化学防治为主，不仅对环境造成巨大影响，也使病原不断进化产生耐药性，使得病害防治更加困难。因此，通过解析病原菌与作物的相互作用机制，并由此指导抗病遗传育种和新型药物研发具有十分重要的理论和现实意义。该成果以黄单胞菌效应蛋白调控宿主植物（水稻与十字花科蔬菜等）的免疫反应为研究内容，解析病原菌与植物相互识别和相互斗争的方式和机制，揭示黄单胞菌与植物协同进化过程中相互作用的机制，为黄单胞菌引发的病害防控提供了理论基础。该研究成果是在转基因生物新品种培育重大专项、国家自然科学基金、海南省重大科技专项项目等项目的支持下完成的，在病原菌调控宿主免疫反应研究领域取得的原创性研究成果，相关结果发表在Nature、Cell Host & Microbe、New Phytologist、Molecular Plant Pathology等世界著名期刊上，达到了世界领先水平。  经审阅，符合申报要求，特提名该项目为海南省自然科学奖特等奖。 |
| 项目简介 | 病害是影响粮食作物产量的重要因素，解析病原菌的致病机理及作物的抗病机制是作物抗病遗传育种和绿色高效药物开发的前提和基础。本项目聚焦黄单胞菌与其宿主植物（水稻、木薯及十字花科作物）相互作用过程中病原菌分泌的效应蛋白的功能，解析黄单胞菌与植物相互识别、共同进化的机制，主要内容和创新如下：  **1、基于基因组数据开展黄单胞菌功能基因组研究，系统筛选致病相关的关键效应蛋白及调控蛋白：**病原菌的致病力受到细菌本身多种因子的影响，它们协同作用调控病原菌的侵染能力和繁殖能力。为全面解析黄单胞菌的致病机理，该项目首先对多个黄单胞菌属病原菌进行的基因组测序，通过正向遗传学的方法构建高覆盖率的黄单胞菌突变体库，表型分析获得了参与此病原菌致病力的调控因子，特别是效应蛋白及其调控组分，为靶向病原菌致病途径的绿色药物研发提供了理论基础，更拓展了我们对病原菌侵染和环境适应能力的理解，也为其它植物病原菌的功能基因组研究提供了方法。  **2、解析了黄单胞菌重要效应蛋白通过调控植物信号和代谢途径，进而调控植物免疫的机制：**效应蛋白是病原菌分泌并直接影响植物免疫的蛋白组分，其在病原菌与宿主相互识别和对抗中起着决定性的作用。我们全面分析了黄单胞菌III型效应因子在其致病过程中的作用及其表达调控的方式，并首次解析了AvrXccC、XopL、XopD、AvrAC等重要的效应因子的功能及分子机制，相关结果在Nature、Cell Host & Microbe、New Phytologist、Molecular Plant Pathology等知名杂志上发表，获得了国内外同行的高度关注，为全面解析病原菌与宿主互作的分子机制奠定了坚实的基础。  **3、基于效应蛋白的功能及调控机制系统开展了作物抗黄单胞菌的遗传育种分析：**除以上从病原菌的分泌效应蛋白如何调控宿主免疫角度出发来解释黄单胞菌与植物的互作外，该项目也通过分析植物组分在其抵抗病原菌侵染中的作用来解析植物与病原菌互作的机制。通过效应因子作用靶标、调控途径的解析，该项目鉴定了参与介导效应因子触发的免疫反应组分及信号与代谢途径，获得了重要的免疫相关基因，并通过遗传操作来分析了这些基因潜在的应用价值，为抗病遗传育种提供了材料。 |
| 提名书  相关内容 | 提名书的代表性论文专著目录、主要知识产权目录如下：  **1、代表性论文**   1. Feng F, Yang F, Rong W, Wu X, Zhang J, Chen S, He CZ\*, Zhou JM\*; A *Xanthomonas* uridine 5 '-monophosphate transferase inhibits plant immune kinases. **Nature**, 2012, 485 (7396): 114-118. 2. Tan L, Rong W, Luo H, Chen Y, He CZ\*. The *Xanthomonas campestris* effector protein XopD (Xcc8004) triggers plant disease tolerance by targeting DELLA proteins. **New Phytologist**, 2014, 204(3): 595-608. 3. Wang G, Roux B, Feng F, Guy E, Li L, Li N, Zhang X, Lautier M, Jardinaud M-F, Chabannes M, Arlat M, Chen S, He CZ. Noel L D\*, Zhou J M\*; The Decoy Substrate of a Pathogen Effector and a Pseudokinase Specify Pathogen-Induced Modified Self Recognition and Immunity in Plants. **Cell Host & Microbe**, 2015, 18(3): 285-295. 4. Wang L, Tang X, He CZ\*; The Bifunctional effector AvrXcc of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* requires plasma membrane-anchoring for host recognition. **Molecular Plant Pathology**, 2007, 8(4): 491-501. 5. Rong W, Feng F, Zhou J, He CZ\*; Effector-triggered innate immunity contributes *Arabidopsis* resistance to *Xanthomonas campestris*; **Molecular Plant Pathology**, 2010,11(6): 783–793. 6. Wang LF, Rong W, He CZ\*; Two*Xanthomonas* extracellular polygalacturonases, PghAxc and PghBxc, are regulated by type III secretion regulators HrpX and HrpG and are required for virulence; **Molecular Plant-Microbe Interactions**, 2008, 21(5): 555-563. 7. Yan X, Tao J, Luo HL, Tan LT, Rong W, Li HP, He CZ\*; A type III effector XopL (Xcc8004) is vital for *Xanthomonas campestris* pathovar *campestris* to regulate plant immunity, **Research in Microbiology**, 2019, 170(3): 138-146. 8. Xiao X; Tang Z; Li X, Hong Y, Li B, Xiao W, Gao Z, Lin D, Li C, Luo L, Niu X, He CZ, Chen YH\*; Overexpressing OsMAPK12-1 inhibits plant growth and enhances resistance to bacterial disease in rice. **Functional Plant Biology**, 2017, 44(7): 694-704. |
| 主要完成人 | 何朝族，排名1，研究员，海南大学；  周俭民，排名2，研究员，中国科学院遗传与发育生物学研究所；  陈银华，排名3，教授，海南大学；  陶 均，排名4，教授，海南大学；  李春霞，排名5，教授，海南大学。 |
| 主要完成单位 | 1.单位名称：海南大学  2.单位名称：中国科学院遗传与发育生物学研究所  3.单位名称：中国科学院微生物研究所 |