第十四届梁希林业科学技术奖公示表

项目名称	虫生真菌致病机理研究与新型制剂创制
主要完成单位	广东省林业科学研究院
	华南农业大学
	韶关市曲江区国有小坑林场
主要完成人 (职称、完成单位、工作单位)	1.徐金柱(教授级高工,完成单位:广东省林业科学研究院,工作单位:广东省林业科学研究院,主要贡献:(1)参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)参与绿僵菌毒素对害虫的作用机制研究;(3)主要参与虫生真菌剂型的研制和应用;(4)主要参与病虫害防控技术推广、示范、宣传、培训)
	2.邱华龙(副研究员,完成单位:广东省林业科学研究院,工作单位:广东省林业科学研究院,主要贡献:(1)主要参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)主要参与虫生真菌剂型的研制和应用)
	3.杨华(工程师,完成单位:广东省林业科学研究院,工作单位:广东省林业科学研究院,主要贡献:(1)主要参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)参与绿僵菌毒素检测方法优化及致病机制机理研究;(3)主要参与虫生真菌剂型的研制和应用)
	4.张珂(实验师,完成单位:华南农业大学,工作单位:华南农业大学,主要贡献:(1)参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)参与绿僵菌毒素对害虫的作用机制研究)
	5.田龙艳(副研究员,完成单位:广东省林业科学研究院,工作单位:广东省林业科学研究院,主要贡献:(1)参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)主要参与病虫害生物防治技术推广、示范、宣传、培训)
	6.秦长生(研究员,完成单位:广东省林业科学研究院,工作单位:广东省林业科学研究院,主要贡献:(1)参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)主要参与病虫害生物防治技术推广、示范、宣传、培训)
	7.胡琼波(教授,完成单位:华南农业大学,工作单位:华南农业大学,主要贡献:(1)主要参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)参与绿僵菌毒素检测方法优化及致病机制机理研究;(3)主要参与虫生真菌剂型的研制和应用)
	8.吕宇宙(工程师,完成单位:韶关市曲江区国有小坑林场,工作单位:韶关市曲江区国有小坑林场,主要贡献:(1)参与虫生真菌种质资源收集、分离、鉴定;(2)主要参与病虫害生物防治技术推广、示范、宣传、培训)
	9.李南林(高级工程师,完成单位:肇庆市林业局森林病虫害防治检疫站,工作单位:肇庆市林业局林业科技推广站,主要贡献:(1)主要参与虫生真菌种质资源收集;(2)主要参与病虫害生物防治技术推广、示范、宣传、培训)
项目简介	<p>本项目属于森林保护领域。以昆虫学、微生物学、分子生物学及农药学等相关学科的基础理论为指导,根据绿僵菌、爪哇棒束孢等真菌杀虫剂种类少、货架期短、致死速度慢、防效不稳定等瓶颈问题,系统开展了资源收集、致病机理、毒素提取工艺及微胶囊制剂研究,针对广东省桉树、竹、棕榈植物、肉桂、杉木等重要林业树种的常发性重大害虫开展应用技术研究。</p> <p>项目从收集的724株虫生真菌中筛选获得了12株高致病力菌株,阐明了绿僵菌毒素A对害虫致病作用的分子机理,优化了快速分离提取绿僵菌毒素工艺流程,研制出绿僵菌、爪哇棒束孢等孢子微胶囊剂、孢子油悬浮剂、毒素水乳剂等多种新型制剂,并集成创新了制剂应用技术,应用于广东及周边省份桉树白蚁、黄脊竹蝗、椰心叶甲、油茶象甲、肉桂双瓣卷蛾、杉梢螟等重要害虫的绿色防控,持续控制了主要目标害虫危害率在经济阈值水平以下。</p>

	<p>(一) 主要技术内容</p> <p>(1) 资源收集。从全国十多个省份采集不同类型的土壤样品和僵虫，分离纯化后，根据产孢结构、分生孢子和菌丝等形态特征及 DNA 序列分析，共鉴定出虫生真菌 724 株，分别隶属于绿僵菌属 <i>Metarhizium</i>、白僵菌属 <i>Beauveria</i>、棒束孢属 <i>Isaria</i>、镰刀菌属 <i>Fusarium</i>、青霉属 <i>Penicillium</i>、拟青霉属 <i>Paecilomyces</i>、紫孢菌属 <i>Purpureocillium</i>、普可尼亚属 <i>Pochonia</i>、螺旋聚孢霉属 <i>Clonostachys</i> 和蜡蚧菌属 <i>Lecanicillium</i> 10 个属。经毒力测试，筛选获得了 12 株高致病力菌株，为真菌杀虫剂创制提供优良种质资源。</p> <p>(2) 致病机理研究。通过 SDS-PAGE 电泳高通量筛选技术，系统分析了昆虫体内的绿僵菌素 A 的潜在目标结合蛋白。通过表达载体构建、蛋白纯化、分子对接等技术首次证明了绿僵菌素是一个多靶标药物，作用于昆虫血淋巴和血细胞中的凝集素等免疫相关的蛋白，抑制昆虫的先天免疫，从而促进分生孢子在昆虫体内定殖。</p> <p>(3) 产品创制与应用。改进和优化了绿僵菌毒素提取工艺及微胶囊制剂技术，创制出孢子微胶囊剂、孢子油悬浮剂、毒素水乳剂等多种新型生防制剂。通过优化样品前处理和液相色谱参数，提高了绿僵菌毒素提取效率和检测精度，优化了绿僵菌毒素提取工艺。根据桉树白蚁、黄脊竹蝗、椰心叶甲等害虫的生物学特性及发生规律，构建了针对目标害虫的生物防治技术，实现了可持续防灾控灾目标。</p> <p>(二) 知识产权 发表研究论文 18 篇（其中 SCI 论文 11 篇），授权发明专利 8 项，发布广东省地方标准 1 项，出版专著 1 部，认定科技成果 1 项。</p> <p>(三) 推广应用 项目实施以来以技术指导、推广和技术示范等形式在广东及周边地区累计推广应用 120 万亩，挽回经济损失 4.05 亿元，促进了林业有害生物绿色防治的科技进步，减少了化学农药的使用，保护了我省及周边地区的生态环境，效益显著。</p>
<p>代表性论文 专著目录</p>	<p>论文 1: <Biodiversity of Entomopathogenic Fungi in the Soils of South China></p> <p>论文 2: <Entomopathogenic Fungi Biodiversity in the Soil of Three Provinces Located in Southwest China and First Approach to Evaluate Their Biocontrol Potential></p> <p>论文 3: <Metarhizium Entomopathogenic Fungi Against the Beetle <i>Brontispa longissima</i>></p> <p>论文 4: <Effects of Destruxin A on Silkworm's Immunophilins></p> <p>论文 5: <Destruxin A Interacts with Aminoacyl tRNA Synthases in <i>Bombyx mori</i>></p> <p>论文 6: <mTudor-sn is a binding protein of destruxin A in silkworm Bm12 cells></p> <p>论文 7: <The production relationship of destruxins and blastospores of <i>Metarhizium anisopliae</i> with virulence against <i>Plutella xylostella</i>></p> <p>论文 8: <Microcapsuled entomopathogenic fungus against fire ants, <i>Solenopsis invicta</i>></p> <p>论文 9: <Persistence of <i>Metarhizium</i> (Hypocreales Clavicipitaceae) and <i>Beauveria bassiana</i> (Hypocreales Clavicipitaceae) in Tobacco Soils and Potential as Biocontrol Agents of <i>Spodoptera litura</i> (Lepidoptera Noctuidae)></p> <p>论文 10: <绿僵菌微胶囊剂防治黄脊竹蝗的潜力评价></p>
<p>知识产权名称</p>	<p>专利 1: <一种绿僵菌分生孢子微胶囊及其制备方法和应用> (ZL201711168568.4)</p> <p>专利 2: <一种爪哇棒束孢菌株及其在防治黄曲条跳甲方面的应用> (ZL202010971228.0)</p> <p>专利 3: <一株轮纹镰刀菌及其应用> (ZL202010223472.9)</p> <p>专利 4: <一种淡紫紫孢菌菌株及其在防治黄曲条跳甲方面的应用> (ZL202011457358.9)</p>

	专利 5: <一株防治红火蚁的球孢白僵菌 BbL25 菌株及其应用> (ZL201710362077.7)
	专利 6: <一种复配杀虫剂> (ZL201010524617.5)
	专利 7: <一种爪哇棒孢霉菌分生孢子微胶囊的制备方法> (201410185758.7)
	专利 8: <一种爪哇棒束孢菌分生孢子油悬浮剂及其应用> (ZL201811433850.5)
	技术规程 9: <绿僵菌防治椰心叶甲技术规程> (DB 44T 1238-2013)
推广应用情况	<p>项目研制出的绿僵菌、爪哇棒束孢等孢子微胶囊剂、孢子油悬浮剂、毒素水乳剂等产品广泛应用于广东及周边省份桉树白蚁、黄脊竹蝗、椰心叶甲、油茶象甲、肉桂双瓣卷蛾等重要害虫的绿色防控，防治应用面积累计 120 万多亩，挽回经济损失 4.05 亿元。</p> <p>通过本项目技术的试验、推广和示范，对林农、农技人员进行技术培训，发放技术资料，把实用性强的新技术、新方法带入林间地头。规范林业重大害虫的防治技术，提高林业重大害虫的可持续防控技术水平，有效缓解林业重大害虫的发生蔓延及严重危害趋势，保障林业产业的健康发展，进一步保障食品安全和生态安全，并带动企业发展，保障山区农民顺利脱贫致富，增加农民收入，为社会增加就业机会，具有重大的生态和社会效益。</p>