

附表 5:

2024 年度海南省科学技术奖提名公示内容

(适用于项目主要完成单位、主要完成人所在单位)

公示单位（公章）： 填表日期：2025 年 6 月 16 日

项目名称	入侵瓜菜实蝇灾变机制与绿色防控技术研究及应用
提名奖项及等级	海南省科学技术进步奖、一等奖
提名者	1. 宋宝安 贵州大学 教授/院士 植物保护 2. 柏连阳 湖南省农业科学院 研究员/院士 植物保护
项目简介（1200 字以内）	<p>瓜菜实蝇（瓜实蝇和南亚果实蝇）是瓜菜毁灭性入侵害虫，幼虫在瓜内取食，造成烂果和落果，严重时产量损失达 82.5%，甚至绝收，经济损失巨大。生产上使用杀虫剂防治其成虫，但防治效果不理想。项目组经 10 年联合攻关，在阐明种群灾变机制的基础上，研发了驱避和引诱等关键防控技术，集成创新了区域减灾绿色防控技术体系并推广应用，解决了瓜菜实蝇防控难的科技问题。</p> <p><b>1) 阐明了入侵瓜菜实蝇寄主适应性及肠道微生物介导解毒代谢的种群灾变机制，明确了调控成虫行为的寄主挥发物和植物精油及肠道微生物菌株，为驱避和引诱技术研发提供了科学依据。</b>明确了瓜菜实蝇有明显的寄主偏好性，且肠道微生物对其适应寄主起到重要的调节作用。瓜实蝇喜欢选择苦瓜取食和产卵，对苦瓜危害（53.4%）明显重于黄瓜（39.4%）、丝瓜（20.7%）和节瓜（19.7%）；南亚果实蝇偏好为害丝瓜，取食丝瓜其种群适合度最高。研究发现瓜菜实蝇肠道微生物可降解寄主植物次生防御物质和杀虫剂（甲维盐和高效氯氟氰菊酯等），揭示了肠道微生物介导解毒代谢的种群灾变机制。从苦瓜中分离获得对瓜实蝇成虫引诱作用的 6 种挥发物（4-松油醇、马鞭草烯醇、<math>\alpha</math>-松油醇、1-癸醛、<math>\beta</math>-石竹烯和紫苏醛）和 2 个肠道微生物菌株（普罗维登斯菌 M38 和摩尔根氏菌 M72），并发现樟精油和紫苏精油对两种实蝇成虫有强烈的驱避作用。研究结果为引诱和驱避技术研发提供了科学依据。</p> <p><b>2) 研发了“白网+银球-精油”的驱避技术和“色板+引诱剂”的诱杀技术，为瓜菜实蝇“推-拉”组合技术构建提供有力支撑。</b>明确了白色和银色对瓜菜实蝇成虫有显著驱避作用，研发了“白网+内含紫苏（樟）精油的银/白球”的瓜菜实蝇驱避技术。发明了黄绿相间诱虫板，诱捕效果（111.3 头/板·48 h）明显好于单一黄色诱虫板（78.3 头/板·48 h）。成功制备了 4-松油醇、马鞭草烯醇、<math>\alpha</math>-松油醇、1-癸醛、<math>\beta</math>-石竹烯和紫苏醛 6 种挥发物 1:1:1:1:1:1 比例复配配方，对雌虫引诱效果达 65%，明显好于单一物质（20-30%）；该配方和诱蝇酮 1:1 复配有增效作用，效果为诱蝇酮的 2.4 倍，且雌雄虫均可诱杀。M72 菌株中分离获得吡啶、2-壬酮、苯乙醇、1-癸醇、苯甲醛、2,4 二叔丁基苯酚、1-辛醇、硫代丙酸甲酯等 8 种具引诱活性的挥发物，按照 2:1:3:2:2:1:1:3 比例复配对雌雄虫吸引效果显著。在此基础上，研发了“色板+引诱剂”的瓜菜实蝇诱杀技术。</p>

	<p><b>3) 构建了驱避和引诱的瓜菜实蝇“推-拉”组合技术，集成创新了区域减灾绿色防控技术体系。</b>基于上述关键技术，构建了驱避（白网+银球-精油）和引诱（黄绿色板+引诱剂）的“推-拉”组合技术。集成创新了以“推-拉”组合技术为核心、辅以清洁田园、弃瓜集中处理和酵素返田的瓜菜实蝇绿色防控技术体系，总体防治效果达 85%以上，解决了瓜菜实蝇难防控的科技问题。</p> <p>获授权专利 15 件（澳大利亚革新/国家发明专利 11 件）；获引诱剂配方 2 个；发表论文 84 篇，其中 SCI 59 篇。研发的绿色防控技术安全有效、绿色环保，提高了我国实蝇类害虫的总体防控水平，社会、生态和经济效益显著。</p>
提名书 相关内容	<p>提名书的代表性论文专著目录、主要知识产权和标准规范目录。</p> <p><b>一、知识产权和标准规范目录</b></p> <p>1. 国家发明专利：一种瓜实蝇引诱剂及其制备方法和应用，中国，专利号：ZL 2024 11082465.6，授权日期：2025年03月04日，证书编号：7775052，权利人：三亚中国农业科学院国家南繁研究院、中国农业科学院植物保护研究所，发明人：周忠实，汪晶晶，田震亚，杨景芳，马伟华，陈红松，李金桦，于永浩，华红霞，状态：有效。</p> <p>2. 国家发明专利：实蝇类昆虫成虫饲养和生物学参数测定的装置及使用方法，中国，专利号：ZL202210196935.6，授权日期：2023年04月25日，证书编号：5906229，权利人：云南农业大学、昭通市苹果产业发展中心，发明人：张晓明，李星星，陈国华，李云国，王顺富，龚占斌，杨国辉，吴银红，杨龙江，张秀英，状态：有效。</p> <p>3. 国家发明专利：一种适用于实蝇类昆虫繁殖的装置及其繁殖方法，中国，专利号：ZL201810797057.7，授权日期：2023年08月18日，证书编号：6245900，权利人：云南农业大学，发明人：张晓明，顾祥鹏，陈国华，胡昌雄，张金龙，羊绍武，窦文珺，李银焜，杨琴，彭孝琴，状态：有效。</p> <p>4. 国家发明专利：瓜实蝇TSSK1和TSSK3基因及其应用，中国，专利号：ZL202211604809.6，授权日期：2024年05月17日，证书编号：7016626，权利人：西南大学，发明人：魏冬，张苏芸，翟潇笛，王进军，状态：有效。</p> <p>5. 国家发明专利：一种基于分子印迹传感器的灭蝇胺快速检测方法，中国，专利号：ZL202210397634X，授权日期：2023年07月28日，证书编号：6186883，权利人：海南大学，发明人：周世豪，彭四华，廖建军，王阿强，状态：有效。</p> <p>6. 国家发明专利：一株高产三甲基吡嗪和四甲基吡嗪的短小芽孢杆菌，中国，专利号：ZL202110104985.2，授权日期：2021年10月01日，证书编号：4715768，权利人：庐山市绿游生态农业开发有限公司，发明人：程代风，程招星，状态：有效。</p> <p>7. 国家发明专利：一种球孢白僵菌保湿培养基的制备方法，中国，专利号：ZL202411054678.8，授权日期：2024年08月02日，证书编号：7505987，权利人：海南虫之道生态农业科技有限责任公司，发明人：曹凤勤，温健，状态：有效。</p> <p>8. 澳大利亚革新专利：一种植物源实蝇驱避杀虫组合物，澳大利亚，专利号：2020103812，授权日期：2020年12月1日，权利人：广西壮族自治区农业科学院植物保护研究所，发明人：曾宪儒，龙秀珍，韦德卫，于永浩，高</p>

	<p>旭渊, 江小冬, 状态: 有效。</p> <p>9. 澳大利亚革新专利: 一种实蝇类害虫植物引诱组合物及其制备方法, 澳大利亚, 专利号: 2020102672, 授权日期: 2020年11月18日, 权利人: 广西壮族自治区农业科学院植物保护研究所, 发明人: 曾宪儒, 龙秀珍, 于永浩, 韦德卫, 江小冬, 高旭渊, 状态: 有效。</p> <p>10. 实用新型专利: 一种养虫器, 中国, 专利号: ZL2023 22736133.2, 授权日期: 2024年05月14日, 证书编号: 20942235, 权利人: 中国农业科学院植物保护研究所, 发明人: 周忠实, 田震亚, 刘亚男, 张清璐, 朱丽珊, 陈红松, 高旭渊, 杨景芳, 状态: 有效。</p> <p>二、代表性论文专著目录:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yang JF, Shi LR, Zhang ZK, Zhou ZS*, Wan FH. 2024. Histone deacetylases (HDACs) are potential biochemical targets for insecticide development. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>, 72: 953-955. 他引次数: 3, 论文署名不包含国外单位.</li> <li>2. Ye SZ, Tian ZY, Ma WH, Gao XY, Chen HS, Yang JF, Ma C, Zhang Y, Zhou ZS*. 2023. Rapid response of midgut bacteria in <i>Bactrocera tau</i> (Walker) (Diptera: Tephritidae) to lambda-cyhalothrin and spinosad-induced stress. <i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i>, 265: 115502. 他引次数: 4, 论文署名不包含国外单位.</li> <li>3. Zhai XD, Zhang SY, Chen D, Li WJ, Wang JJ, Wei D. 2023. Comparative multi-tissue analyses identify testis-specific serine/threonine protein kinase (TSSK) genes involved in male fertility in the melon fly <i>Zeugodacus cucurbitae</i>. <i>Pest Manag Science</i>, 79:2040-2049. 他引次数: 8, 论文署名不包含国外单位.</li> <li>4. Ma Q, Fan ZZ, Wang P, Ma SY, Wen J, Cao FQ, Lin XW*, Yan RH*. 2024. Silencing transformer and transformer-2 in <i>Zeugodacus cucurbitae</i> causes defective sex determination with inviability of most pseudomales. <i>Journal of Integrative Agriculture</i>, 23(3): 938-947. 他引次数: 1, 论文署名不包含国外单位.</li> <li>5. Gao ZJ, Xie MX, Gui SY, He MY, Lu YY, Wang LL, Chen JY, Smagghe G, Gershenzon J, Cheng DF. 2023. Differences in rectal amino acid levels determine bacteria originated sex pheromone specificity in two closely related flies. <i>The ISME Journal</i>, 17(10): 1741-1750. 他引次数: 5, 论文署名不包含国外单位.</li> </ol>
<p>主要完成人 (排序、工作单位和 贡献)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周忠实, 三亚中国农业科学院国家南繁研究院, 项目总体设计, 开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制、基于驱避和引诱的“推-拉”技术等研究, 并集成创新了绿色防控技术体系, 对创新点 1、2、3 均有重要贡献。</li> <li>2. 周世豪, 海南大学, 开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制和防控技术等研究, 对创新点 1 和 3 有重要贡献。</li> <li>3. 魏 冬, 西南大学, 开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制和防控技术研究,</li> </ol>

	<p>对创新点 1 和 3 有重要贡献。</p> <p>4. 张晓明，云南农业大学，开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制和防控技术研究，对创新点1和3有重要贡献。</p> <p>5. 高旭渊，广西壮族自治区农业科学院，开展了入侵瓜菜实蝇发生规律与防控技术研究，对创新点2和3有重要贡献。</p> <p>6. 颜日辉，海南大学，开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制与防控技术研究，对创新点1和3有重要贡献。</p> <p>7. 曹凤勤，海南大学，开展了入侵瓜菜实蝇发生规律与防控技术研究，对创新点2和3有重要贡献。</p> <p>8. 张宏宇，华中农业大学，开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制研究，对创新点1有重要贡献。</p> <p>9. 程代凤，华南农业大学，开展了入侵瓜菜实蝇种群灾变机制研究，对创新点1有重要贡献。</p> <p>10. 杨景芳，中国农业科学院植物保护研究所，开展了入侵瓜菜实蝇防控技术研究，对创新点3有重要贡献。</p>
<p><b>主要完成单位 (排序和贡献)</b></p>	<p>1. 三亚中国农业科学院国家南繁研究院，负责组织开展瓜实蝇种群灾变机制、成虫引诱与驱避技术等研究,在此基础上集成创新了绿色防控技术体系,并积极联系技术推广部门、种植大户等对技术成果进行大面积推广应用。同时,组织实施了整个项目的立项、研究内容、技术报告撰写等,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>2. 中国农业科学院植物保护研究所,组织开展瓜实蝇种群灾变机制、绿色防控关键技术等研究,构建了基于驱避和引诱的“推-拉”组合技术,并协助对技术成果进行宣传 and 推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>3. 海南大学,组织开展瓜实蝇种群发生规律和灾变机制及生物防治研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>4. 西南大学,组织开展瓜实蝇种群灾变机制与防控技术研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>5. 云南农业大学,组织开展入侵瓜菜实蝇种群灾变机制和防控技术研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>6. 广西壮族自治区农业科学院,组织开展入侵瓜菜实蝇发生规律与防控技术研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>7. 华中农业大学,组织开展入侵瓜菜实蝇种群灾变机制研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p> <p>8. 华南农业大学,组织开展入侵瓜菜实蝇种群灾变机制研究,并协助对技术成果的推广应用,为项目的实施提供了人、财、物的保障。</p>

说明：涉及国外的人和组织科学技术合作奖可不用公示，其余奖项必须公示至少

7 日。