

2025 年度海南省科学技术奖提名公示内容

公示单位：海南热带海洋学院 填表日期：2026 年 2 月 2 日

| | |
|---------------|---|
| 项目名称 | 槟榔速效抗疲劳的作用途径及精深加工关键技术研究 |
| 提名奖项及等级 | 海南省科学技术进步奖，二等奖 |
| 提名者 | 海南省教育厅 |
| 项目简介（1200字以内） | <p>1、主要内容</p> <p>本项目围绕槟榔抗疲劳作用机制及精深加工技术开展系统研究，主要包括以下几个方面：</p> <p>(1) 槟榔化学成分的系统分离与鉴定：采用溶剂萃取、柱层析、核磁共振、液质联用等技术，从槟榔乙醇提取物中分离纯化并鉴定了 41 种化合物，包括生物碱类、黄酮类、单宁类、三萜类、脂肪酸类等，其中 16 种为首次从槟榔中分离得到。</p> <p>(2) 抗疲劳活性成分筛选：通过小鼠力竭游泳实验，筛选出槟榔碱、槟榔次碱及槟榔乙醇提取物具有显著抗疲劳活性，其中槟榔碱与槟榔次碱效果尤为突出。</p> <p>(3) 速效抗疲劳机制研究：构建小鼠行为敏化模型，结合口腔缓释给药系统，从代谢产物积累、能量物质储备、神经递质调控及血脑屏障通透性等角度，系统阐明了槟榔及其活性成分的抗疲劳作用途径。</p> <p>(4) 槟榔精深加工产品研发：基于抗疲劳活性成分，优化槟榔生物碱提取工艺，研发了功能性槟榔含片、槟榔胶果等新型产品及配套制备工艺，提升产品附加值与安全性。</p> <p>2、科学发现点</p> <p>(1) 槟榔抗疲劳作用的新机制：首次发现槟榔碱、槟榔次碱可通过增强血脑屏障通透性，促使抑制性神经递质 5-羟色胺 (5-HT) 从脑组织向血液转移，降低脑内 5-HT 水平，从而减轻中枢疲劳。这一机制为天然产物抗疲劳研究提供了新视角。</p> <p>(2) 行为敏化与抗疲劳效应的关联：构建槟榔行为敏化小鼠模型，发现敏化小鼠对槟榔碱的抗疲劳反应显著增强。</p> <p>(3) 口腔缓释给药系统的抗疲劳优势：相较于传统灌胃给药，</p> |

| | |
|-------------|---|
| | <p>口腔黏膜吸收能避免肠胃首过效应，可更快速发挥抗疲劳效果，诠释了嚼食槟榔速效抗疲劳的原理，为功能性食品与药品的剂型设计提供新思路。</p> <p>(4) 槟榔多种活性成分的系统解析：首次系统报道槟榔中 41 种化合物，丰富了槟榔化学成分数据库，并首次明确槟榔次碱是槟榔速效抗疲劳的核心物质基础，槟榔碱的抗疲劳活性源于其水解生成槟榔次碱，为槟榔资源的高值化利用提供物质基础。</p> <p>3、科学价值</p> <p>(1) 丰富了天然产物抗疲劳的分子机制研究，为中枢疲劳调控提供“血脑屏障 - 神经递质”调控新靶点。</p> <p>(2) 明确了槟榔抗疲劳的物质基础与作用途径，为槟榔资源的科学开发提供理论支撑，破解槟榔产业精深加工瓶颈。</p> <p>(3) 建立的“成分筛选 - 机制探究 - 产品研发”技术体系，为热带植物活性成分开发提供示范。</p> <p>(4) 研发的口腔友好型新产品，为降低槟榔传统制品的口腔损伤风险提供解决方案，推动槟榔产业健康发展。</p> <p>4、同行引用及评价</p> <p>项目验收专家一致认可该项目的研究成果，发表的论文已被 SCI 期刊上的论文引用 9 次，评价较好。</p> |
| 提名人 相关内容 | <p>[1] 刘书伟, 张田田, 王燕, 吴清燕, 王应慧.一种抗疲劳中药含片及其制备方法, 中国发明专利, ZL202410921451.2.</p> <p>[2] 刘书伟, 王燕, 张田田, 吴清燕, 张铁涛.一种槟榔粉碎提取机构及成分提取设备, 中国实用新型专利, ZL202420540293.1</p> <p>[3] 张田田, 刘书伟, 王燕, 刘顺, 吴清燕, 武天明.一种用于槟榔整果的压榨浸提装置, 中国实用新型专利, ZL 202420448825.9</p> <p>[4] 王燕, 秦垚, 张田田, 刘书伟, 武天明, 张铁涛.一种便于控制槟榔加工温度的烘干设备, 中国实用新型专利, ZL202420419391.X</p> <p>[5] 刘书伟, 王燕, 张田田.一种香精油提取和分离装置, 中国发明专利, ZL202410692829.6</p> <p>[6] Liu S*, Zhang T, Li Z, Wang Y*, Liu L and Song Z (2023), Antibacterial mechanism of areca nut essential oils against Streptococcus mutans by targeting the biofilm and the cell membrane. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. 13:1140689.doi: 10.3389/fcimb.2023.1140689.</p> <p>[7] 刘书伟, 张田田, 王燕, 等. 槟榔碱的抗疲劳活性及其作用机制[J]. 武</p> |

| | |
|---------------------------|---|
| | <p>汉大学学报(理学版),2024,70(05):649-658. DOI:10.14188/j.1671-8836.2024.0096.</p> <p>[8]刘书伟,张田田,王燕,等.槟榔化学成分及其生物活性研究进展[J].现代食品科技,2024,40(06):347-355. DOI:10.13982/j.mfst.1673-9078.2024.6.0570.</p> <p>[9]刘书伟,张田田,王燕,等.槟榔次碱速效抗疲劳活性及其通过调控血脑屏障发挥抗疲劳机制研究[J].陕西科技大学学报,2024,42(05):67-76. DOI:10.19481/j.cnki.issn2096-398x.2024.05.025.</p> <p>[10]刘书伟,王燕,张田田,等.行为敏化和给药途径对槟榔抗疲劳作用的影响及机制[J].家畜生态学报,2025,46(09):72-80.</p> |
| 主要完成人 (排序、工作单位 和贡献) | <p>1.刘书伟,海南热带海洋学院,对本项目主要学术贡献:统筹项目全局,主导整体研究方向与技术路线设计,负责项目立项规划、资源协调及成果整合。重点把控槟榔生物碱抗疲劳机制研究的核心环节,协调子课题一(槟榔抗疲劳途径研究)与子课题二(槟榔精深加工产品研发)的衔接,同时指导王燕、张田田开展实验设计与数据验证,承担专利申请、论文撰写的学术把关工作。</p> <p>2.王燕,海南热带海洋学院,对本项目主要学术贡献:专注于体内抗疲劳实验设计与数据分析,负责行为敏化和非敏化小鼠模型的构建与维护,开展力竭游泳耐力测定及血乳酸、肝糖原、神经递质等指标检测,验证槟榔生物碱的抗疲劳活性。其实验结果与张田田的体外血脑屏障研究形成呼应,共同为刘书伟整合抗疲劳机制理论提供实证依据。此外,也参与槟榔精深加工产品研发与协同工作。</p> <p>3.张田田,海南热带海洋学院,对本项目主要学术贡献:聚焦血脑屏障相关研究,负责行为敏化与非敏化小鼠的血脑屏障模型构建,开展 BBB 通透性检测、特定连接蛋白表达与定位实验,系统分析槟榔生物碱对血脑屏障的调控机制。其研究数据为刘书伟阐明抗疲劳机制提供关键支撑,同时与王燕的体内实验形成数据互补。</p> |
| 主要完成单位 (排序和贡献) | <p>1.海南热带海洋学院,海南热带海洋学院作为项目承担单位,为本项目开展提供了全方位支持。科研平台方面,依托海南省三亚市功能槟榔重点实验室,配备核磁共振波谱仪等精密仪器,搭建专用实验体系,满足全流程科研需求。人才团队上,组建涵盖多领域的</p> |

专业科研队伍，凭借丰富的热带植物研究经验，在核心技术环节提供支撑。资源保障上，给予充足科研经费，协调获取海南本地优质槟榔资源，提供符合标准的实验动物饲养与操作条件。上述支持保证了项目的顺利开展，促进了在槟榔领域方面的科技创新。应用推广方面，搭建科研与产业对接桥梁，聚焦产业痛点推动技术落地，为工艺优化与新产品推广提供专业指导，助力海南槟榔产业精深加工升级与地方经济发展，一些企业已经开展槟榔胶果的生产与销售，经济效益客观，同事也起到促农增收效果。

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。