

青岛农业大学

关于 2024 年度海南省科学技术奖报奖项目的公示

为保证推荐项目材料的真实和准确，加强社会监督的力度，根据《海南省科学技术厅关于 2024 年度海南省科学技术奖提名工作的通知》（琼科〔2025〕72 号）的要求，现将我单位参与提名的 2024 年度海南省科学技术奖项目内容进行公示（详见附件），公示期为：2025 年 7 月 x 日至 2025 年 7 月 x 日（7 个自然日）。任何人如有异议，请在公示期内实名向 **xxxx** 反映并提供书面材料。我单位按有关规定对异议提出者的相关信息予以保护。

联系人：**xxx**

电话：**xxx**

传真：**xxx**

邮箱：**xxx**

附件：2024 年度海南省科学技术奖报奖项目清单及公示材料

青岛农业大学

（盖章）

2025 年 7 月 x 日

附件：

2024 年度海南省科学技术奖提名公示内容

公示单位：青岛农业大学

填表日期：2025 年 6 月 30 日

项目名称	海南热带雨林与橡胶林土壤微生物群落时空分布格局及驱动机制
提名奖项及等级	海南省自然科学二等奖。
提名者	中国热带农业科学院
提名意见：	<p>本项目围绕海南热带雨林保护与橡胶林可持续发展的国家战略需求，历时 10 年，首次系统揭示了土壤微生物群落对森林转化的多维度响应规律与驱动机制，取得三项突破性发现：（1）阐明橡胶林与雨林土壤微生物在组成-功能差异，揭示雨林系统高功能基因丰度与动态平衡特征。（2）创新性解析了微生物多样性的时空格局，揭示了季节变化、地理位置及气候差异分别是小尺度、局域尺度和地理尺度群落变异的主要驱动因素，并确立了土壤 pH 的核心调控作用。（3）首次证实森林转橡胶林后细菌多样性稳定而真菌衰退，明确 pH 上升与养分增加协同驱动群落演替。8 篇代表作中的 3 篇发表在 <i>Geoderma</i> 等一区 Top 期刊。理论创新突出，主要创新点获 <i>Soil Biology & Biochemistry</i> 等 Top 期刊支持与引用，总他引 173 次。培养青年科研人才 3 人（博士 1 人，硕士 2 人）。研究成果为热带雨林生态系统的保护和天然橡胶产业的可持续发展提供了重要科学依据。</p> <p>提名该项目为海南省自然科学奖二等奖。</p>
项目简介（1200 字以内）	<p>研究背景：海南热带雨林不仅是全球生物多样性研究的热点区域，更是海南岛生态安全屏障，具有国家代表性和全球保护意义。天然橡胶是我国重要的战略物资，长期以来我国天然橡胶的自给率不足 20%，作为我国天然橡胶的重要种植基地之一，海南还承担着保障国家战略物资安全的重任。土壤微生物是维系热带雨林生态平衡和提升天然橡胶产量的关键生物因子，其群落结构和功能直接影响雨林生态系统的稳定性和橡胶种植的可持续性。</p> <p>研究内容：项目组历时 9 年，在国家自然科学基金、海南省重点研发等 5 个项目的支持下，以海南热带雨林和橡胶林为研究对象，应用高通量测序技术和宏基因组技术，系统解析热带雨林和橡胶林土壤微生物群落的组成与功能差异、时空分布格局及驱动机制，重点探究雨林-橡胶林的转化效应。</p>

主要创新点:

(1) 首次揭示了海南橡胶林和热带雨林土壤微生物群落结构与功能差异。明确了橡胶林以细菌群落 K-策略占优势，热带雨林 r-策略占优势；橡胶林真菌群落子囊菌门占优势，热带雨林担子菌门占优势；明确了热带雨林土壤微生物代谢等功能基因丰度高于橡胶林，明确了热带雨林土壤微生物群落网络具高动态平衡特征。

(2) 创新性解析海南热带森林土壤微生物群落多样性的时空分布格局及驱动机制。明确了不同尺度群落变异的主要驱动因子，小尺度季节变化驱动，局域尺度地理位置驱动，地理尺度气候和土壤理化性质驱动；季节和土壤 pH/速效钾 (AK) 通过间接作用显著调控群落组装，其中 pH 对细菌群落的调控力 (61.0%) 远高于真菌 (29.1%)。

(3) 突破性揭示了森林转橡胶林后土壤微生物群落的响应规律及稳态维持机制。进一步明确热带森林转橡胶林后，土壤 pH 普遍升高，全氮磷钾等养分显著增加；细菌 α 多样性稳定，但真菌多样性普遍降低；群落组成变化受 pH 上升与养分增加的协同驱动 (解释变异 43.5%)。

科学价值: 本项目系统揭示了海南热带土壤微生物多尺度的演变规律及其驱动机制，确立 pH 与养分的协同驱动核心地位；推翻了“种植橡胶会导致土壤酸化”的传统认知。研究成果具有重要应用价值：一方面，提出的热带雨林 pH 动态监控体系可有效防控微生物功能衰退，为热带雨林保护和国家公园建设提供科学依据；另一方面，建议在橡胶林中混交海南坡垒、油楠等乡土树种，能显著提升真菌多样性及固氮基因丰度，为天然橡胶产业的可持续发展提供理论支撑。

同行引用及评价: 发表 27 篇论文 (11 篇 SCI 含 3 篇 1 区 Top)，8 篇代表作累计影响因子 34.2，4 篇入选 CiteScore 前 10% 期刊。总他引 173 次，核心论文获《New Phytologist》等 1 区期刊持续引用，多篇成果被协同引用体现体系完整性。创新点包括揭示森林类型对微生物功能的影响机制、季节变化驱动微生物群落的规律、森林转化引发微生物群落重塑等，均获《Geoderma》等顶级期刊验证。

<p style="text-align: center;">提名书 相关内容</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lan, G.Y.*, Wu, Z.X., Sun, R., Yang, C., Chen, B.Q., Zhang, X. (兰国玉*;吴志祥;杨川; 孙瑞; 陈帮乾;张先) Tropical rainforest conversion into rubber plantations results in changes in soil fungal composition, but underlying mechanisms of community assembly remain unchanged. <i>Geoderma</i>, 2020, 375:114505 (影响因子: 6.114 ; 他引: 31) 2. Lan, G.Y.*, Wu, Z.X., Sun, R., Yang, C., Chen, B.Q., Zhang, X.C. (兰国玉*; 吴志祥;孙瑞;杨川; 陈帮乾;张希财)Forest conversion changed the structure and functional process of tropical forest soil microbiome. <i>Land Degradation & Development</i>, 2021, 32(2):613-627 (影响因子: 4.377 ; 他引: 12) 3. Lan, G.Y.*, Li, Y.W.*, Lesueur, D., Wu, Z.X., Xie, G.S.(兰国玉*; 李玉武*;Didier Lesueur;吴志祥;谢贵水)Seasonal changes impact soil bacterial communities in a rubber plantation on Hainan Island, China. <i>Science of the Total Environment</i>, 2018,626, 826-834 (影响因子: 5.589 ; 他引: 30) 4. Lan, G.Y.*, Yang, C., Wu, Z.X., Sun, R., Chen, B.Q., Zhang, X.C. (兰国玉*; 杨川; 吴志祥;孙瑞 ; 陈帮乾;张希财)Network complexity of rubber plantations is lower than tropical forests for soil bacteria but not for fungi, <i>Soil</i>, 2022. 8, 149-161 (影响因子: 6.800; 他引: 20) 5. Lan, G.Y.*, Quan F., Yang C., Sun .R, Chen B.Q., Zhang, X.C., Wu, Z.X. (兰国玉*; 全飞;杨川; 孙瑞 ;陈帮乾;张希财;吴志祥)Driving factors for soil fungal and bacterial community assembly in tropical forest of China. <i>Applied Soil Ecology</i>, 2022, 177: 104520 (影响因子: 4.800; 他引: 22) 6. Lan, G.Y.*, Li, Y.W.*, Wu, Z.X., Xie, G.S. (兰国玉*; 李玉武*;吴志祥;谢贵水) Impact of tropical forest conversion on soil bacterial diversity in tropical region of China. <i>European Journal of Soil Biology</i>, 2017, 83:91-97. (影响因子: 2.068; 他引: 24) 7. Wei, YQ; Quan#, F; Lan, GY* ; Wu, ZX; Yang, C. (魏亚情;全飞#; 兰国玉*;吴志祥;杨川)Space rather than seasonal changes explained more of the spatiotemporal variation of tropical soil microbial communities. <i>Microbiology Spectrum</i>, 2022, 10:e01846-22 (影响因子: 3.700; 他引: 7) 8. Lan, G.Y.*, Li, Y.W., Wu, Z.X., Xie, G.S.(兰国玉*;李玉武;吴志祥;谢贵水) Soil bacterial diversity impacted by conversion of secondary forest to rubber or eucalyptus plantations-A case study of Hainan Island, south China. <i>Forest Science</i>, 2017,63(1): 87-93 (影响因子: 1.364; 他引: 27)
---	---

<p style="text-align: center;">主要完成人 (排序、工作单位和贡献)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 兰国玉，研究员，工作单位：中国热带农业科学院橡胶研究所。 对本项目贡献：对本项目主要学术贡献：全面主持，负责具体工作。 2. 李玉武，教授，工作单位：青岛农业大学。 负责西双版纳地区（扩展研究区域）的野外取样、实验室分析、数据分析，完成 2 篇 SCI 论文的实质性修改，参与完成第二、三个创新点的主要研究内容。 3. 魏亚情，助理研究员，作单位：中国热带农业科学院橡胶研究所。 对本项目贡献：参与项目的野外取样，数据分析及论文撰写等工作，完成 1 篇 SCI 论文撰写与发表，参与完成二个创新点的主要研究内容。 4. 吴志祥，研究员，作单位：中国热带农业科学院橡胶研究所。 对本项目贡献：参与项目的野外取样，数据分析及论文撰写等工作，参与完成三个创新点的主要研究内容。 5. 杨川，助理研究员，作单位：中国热带农业科学院橡胶研究所。 对本项目贡献：参与项目的野外取样，数据分析及论文撰写等工作，参与完成三个创新点的主要研究内容。 6. 孙瑞，副研究员，作单位：中国热带农业科学院橡胶研究所。 对本项目贡献：参与项目的野外取样，数据分析及论文撰写等工作，参与完成三个创新点的主要研究内容。
<p style="text-align: center;">主要完成单位 (排序和贡献)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 中国热带农业科学院橡胶研究所。 主要学术贡献：负责整个项目的野外采样、实验室分析、数据处理、论文撰写等工作。主要学术贡献包括： <ul style="list-style-type: none"> (1) 系统阐明橡胶林与热带雨林土壤微生物在组成和功能上的差异，首次揭示雨林系统具有高功能基因丰度和动态平衡特征； (2) 创新性地解析微生物多样性时空格局，发现季节变化、地理位置和气候差异分别主导小尺度、局域尺度和地理尺度的群落变异，并证实土壤 pH 的核心调控作用； (3) 首次证实森林转为橡胶林后细菌多样性保持稳定而真菌多样性衰退，阐明 pH 上升与养分增加协同驱动群落演替。 (4) 发表 SCI 论文 27 篇（SCI11 篇，其中中科院 1 区 3 篇），培养青年科研人才 3 人（博士 1 人，硕士 2 人）。

2. 中国科学院西双版纳热带植物园。

主要学术贡献：负责西双版纳地区（扩展研究区域）的野外采样、实验室分析和数据处理工作，主要参与完成第二、三创新点的核心研究内容。主要学术贡献包括：

（1）首次量化揭示地理位置对土壤微生物组成的影响（38.2%）显著高于季节变化（7.4%），并证实土壤 pH 的核心调控作用；

（2）证实森林转为橡胶林后细菌多样性保持稳定而真菌多样性衰退，阐明 pH 上升与养分增加协同驱动群落演替，该发现与海南地区研究结果一致；

（3）作为共同通讯作者与第一完成单位合作发表 SCI 论文 2 篇，并联合培养硕士研究生 1 名。