附件2

2022年度泰山风景名胜区揭榜挂帅

科技项目榜单

项目一：泰山松材线虫病防控关键技术与产品

本项目包含5个课题，各课题内容和考核指标如下：

**1. 松材线虫病早期检测技术及产品**

预期目标：在感染松材线虫病早期能够快速、简便、准确诊断，为尽早治疗康复提供可能。

研发内容：（1）针对野外松树个体，研发出能够在松树感染早期无症状或症状不明显时确诊松材线虫病的试纸或者检测管；（2）对泰山现有松材线虫溯源。

考核指标：（1）松材线虫病早期检测诊断关键技术1项。在松树感染后无症状期树干上的树脂流量未明显减少前就能准确检测出感病，检测准确率90%以上，为早期病树提供治疗和康复机会。（2）检测方法对松树几乎无损伤。（3）对泰山现有松材线虫溯源，明确其来源及分子适应性进化特征。（4）省市科技进步奖、专利、论文等约定见《泰安市泰山森林病虫害防治检疫站关于发布2022年度揭榜挂帅科技项目榜单的公告》（以下简称“公告”）。

项目完成时限：2024年8月10日前。

项目研发经费：不高于17万元。

**2．松材线虫病变色立木快速智能识别及疫情防控管理系统开发**

预期目标：实现复杂背景下的染病树智能快速精准识别技术；开发由移动设备软件（APP）和WebGIS深度融合的感知平台，实现对疫木处理全过程记录、管理、展示和预警的松材线虫病防控管理系统。

研发内容：利用机器视觉和深度学习技术，构建松材线虫病光谱特征数据库，研发基于无人机、地面摄像头和移动智能终端的松材线虫病变色立木影像快速智能判读技术；构建松材线虫病天空地立体监测技术管理体系及应用产品，在WebGIS平台上，实现对普查、除治、伐桩处理、检查验收、整改措施等除治全过程的规范化、地图化、可视化管理，并能对数据源为无人机、地基铁塔相机及APP上传的疫木信息进行精细化管理，精确反映疫情发展的具体态势，为除治规划作决策参考，并实现与上级管理平台的有效衔接。

考核指标：（1）建立1套空基无人机监测子系统、地基铁塔相机监测子系统、手机App-泰山森保和疫木除治管理WEB客户端等4个部分构成的管理系统。（2）空基无人机监测系统要减少90%以上的冗余图像，使地面站细粒度检测精度达到95%以上。（3）并发用户数不小于200个，正常情况下CPU负载≤40%，支持单点登录、角色权限、token身份统一认证，支持关键资源备份与恢复，支持系统内容防篡改。（4）系统响应时间不超过3000ms，支持http通信协议，支持Restful协议Json格式数据交互，支持多个服务之间的负载均衡，支持数据缓存防丢失，支持系统范围内数据同步和异步处理，支持图像压缩。（5）与上级相关管理平台实现对接；（6）省市科技进步奖、专利、论文等约定见公告。

项目完成时限：2023年12月10日前。

项目研发经费：不高于20万元。

**3. 偏远山区死树处理技术及产品**

预期目标：实现死树山场就地粉碎或者削皮处理，消灭树体内媒介昆虫，阻断疫情再传播扩散；评价伐桩内媒介昆虫传播风险，进一步降低伐桩处理成本。

研发内容：基于现有疫木粉碎或者削皮设施，研发偏远山区死树就地处理的技术和产品，实现处理机械的小型化和模块化，高效低成本处理死树；调查处理后伐桩内的昆虫多样性，评估伐桩处理方式的安全性。

考核指标：（1）开发疫木就地无害化处理技术设备1项。（2）设备单个模块最大不超过130公斤，利于偏远山区人工运输。（3）粉碎物颗粒直径不大于1厘米、削皮厚度不高于0.6厘米。（4）以柴油机做动力。（5）建立针对不同树种及其伐桩处理方式的安全性评价办法。（6）省市科技进步奖、专利、论文等约定见公告。

项目完成时限：2024年8月10日前。

项目研发经费：不高于20万元。

**4. 新型纳米农药和媒介昆虫驱避剂预防松材线虫技术与产品开发**

预期目标：研发纳米农药，提高农药在树体内的横向传导能力，能够治愈早期感染松材线虫的松树，保护和预防健康松树不被感染；研发松褐天牛驱避产品用于古松保护。

研发内容：研发传导能力更强、具有治疗作用的纳米级新型杀线虫药剂产品，保护健康松树，并开展中试防治示范。研发并实际应用松褐天牛驱避剂。

考核指标：（1） 研发1~2种松材线虫和松墨天牛快速、高效、安全的纳米农药，可以治愈感病早期的松树，效果达95%以上，成本较传统药剂打孔注药降低30%；（2）树体内持效期达2-3年；（3）施药时间为全年有效；（4）驱避剂驱避松褐天牛15米范围内，虫口减退率不低于80%。（5）省市科技进步奖、专利、论文等约定见公告。

项目完成时限：2024年8月10日前。

项目研发经费：不高于33万元。

**5. 泰山松材线虫病综合防控技术集成与示范**

预期目标：揭示松材线虫病在泰山区域成灾机制，研究疫情防控生态调节和修复治理机制，整合相关研究成果组装集成适合泰山特点的综合防控技术，形成一整套预防和治理技术体系，并进行示范，为拔除松材线虫病疫点提供技术支撑。

研发内容：研究松墨天牛和褐梗天牛在时间、空间和营养生态位特征差异，为协同防控提供指导；打孔注药对松材线虫病扩散的控制作用；越年死亡和枝枯型死亡松树中松材线虫的时空分布；生态调节和修复治理机制和综合配套技术体系；根据区域灾害发生特征，集成应急除治的处理措施，建立灾害防控技术规程和体系，实现松材线虫病的有效控制。

考核指标：（1）建立1套包含针对不同死亡症状的普查监测、死树处理、化学防治、检查验收、生态修复等内容泰山松材线虫病防控技术规程和体系，试验示范样板区域不少于6000亩，样本区内连续2年无疫情，达到拔除疫点的目标。（2）省市科技进步奖、专利、论文等约定见公告。

项目完成时限：2024年8月10日前。

项目研发经费：不高于47万元。

项目二：泰山生物多样性保护与利用项目

本项目包含4个课题，各课题内容和考核指标如下：

**1. 泰山生物多样性基础性研究**

重点包括野生鸟类繁殖期和水鸟越冬期监测调查与评估、泰山昆虫多样性调查、泰山土壤节肢动物种类和区系调查等内容。

预期目标：了解泰山区域野生鸟类繁殖期、越冬水鸟、昆虫和土壤节肢动物多样性现状和受威胁状况，提出保护建议。

研发内容：（1）掌握泰山区域鸟类繁殖期多样性现状，以及生境变化、环境污染等不同因素对鸟类繁殖期多样性的影响程度，并提出对策性建议。（2）结合往年的观测数据，探讨近年来水鸟数量、多样性指数和环境因子的变化关系。 （3）通过系统设施诱捕点位、扫网、夜间灯诱和人工捕捉的方式，进一步明确泰山昆虫本底资源，为《泰山昆虫图志》编著打基础。（4）构建泰山土壤节肢动物数据库，阐明泰山土壤节肢动物物种多样性垂直分布规律，明晰其生物学性状对海拔等环境梯度的响应能力，揭示其分布格局形成原因。

现有水平：（1）2016年和2019年分别启动了泰山野生鸟类繁殖期和越冬水鸟多样性监测，目前积累的数据还不能够明确泰山野生鸟类多样性变化趋势和受威胁因素分析。（2）目前，泰山昆虫多样性仅对592种鳞翅目昆虫、118种蚜虫和30瓢虫进行了较系统调查，其他昆虫本底资源均无系统研究。（3）土壤节肢动物是森林土壤中种类最多、数量最大、最为典型的动物类群，发挥着分解生物残体、改善土壤理化性质等重要作用，但是，泰山土壤节肢动物多样性研究是个空白。

考核指标：（1）揭示泰山鸟类繁殖期种群动态变化规律，提出保护建议。（2）揭示越冬水鸟长期变化规律及其与环境因子的关系。（3）进一步明确泰山昆虫种类和区系组成，收集标本3000号以上，新记录种300种以上。（4）收集制备泰山土壤节肢动物标本1000号以上、鉴定土壤节肢动物100种以上，新记录物种10种以上。

项目完成时限：2023年12月10日前。

项目研发经费：不高于 18万元。

**2. 泰山优质种质资源收集与利用**

重点包括泰山板栗、外生菌根菌的优良种质资源的收集、筛选和高产稳产技术。

预期目标：收集泰山板栗和菌根菌优质种质资源，优化栽培和人工繁育模式，开发新产品。

研发内容：收集与利用泰山区域优质板栗种质资源，培育多抗、专用的板栗优异新品种，并建立肥水、密植栽培、轻简化修剪模式，达到省工省力高产优质目标。研究菌根菌孢子萌发及与树苗共生机制，优化菌根菌的菌种扩繁技术，实现量产。

现有水平：（1）板栗是我国特有的经济型木本粮食树种，泰山区域分布着大量优质种质资源，开发出“东岳早丰”等多个优良品种。应用分子标记技术定向改良早熟、多抗、专用品种是板栗育种的热点；优化大树腹接、低干矮冠开心型整枝和肥水管理则是解决目前标准化建园、树体高大郁闭等技术障碍的现实需要。（2）发展菌根性食用菌对林业经济具有重要意义。目前，仅成功培育了泰山上的点柄乳牛肝菌与黑松的菌根苗。但是，其他外生菌根菌，如美味牛肝菌、松乳菇、鸡油菌等的驯化一直没有取得成功性进展。

考核指标：（1）培育多抗、专用的板栗优异种质1-2个；（2）研究锰肥、甲基乙二醛调节剂等对板栗生长及品质的影响，优化肥水管理模式1套；（3）形成宽行密植栽培模式1套，达到老劣干果园转型升级的目标；（4）研究美味牛肝菌、鸡油菌等外生菌根菌与松树、栎树形成菌根的最适苗龄和培养基质，实现大田繁育并示范推广。

项目完成时限：2023年12月10 日前。

项目研发经费：不高于8万元。

**3. 林业有害生物防控**

针对长期没有效天敌控制的柏肤小蠹、松扁叶蜂以及新发生的雪松长足大蚜等开展调查研究，以减少危害、提高景观质量。

预期目标：研发柏肤小蠹的高效植物源引诱剂和驱避剂，以保护古柏；提取松扁叶蜂成虫信息素，研究不同虫态肠道内微生物群落，利用微生物实施生物防治；研究温度胁迫对雪松长足大蚜生长发育的影响，为化学防治时机提供指导。

研发内容：研发针对柏肤小蠹的高效植物源引诱剂和驱避剂；筛选松扁叶蜂的天敌和信息素，研究松扁叶蜂幼虫肠道内可培养和免培养微生物菌群结构，为生物防治提供新途径；研究高温和低温胁迫对雪松长足大蚜生长发育的影响，为化学防治时机提供指导。

现有水平：（1）小蠹虫种类复杂、危害严重。针对松树上的小蠹虫已经开发出高效引诱剂，但是，针对危害侧柏的柏肤小蠹的高效植物性引诱剂和驱避剂还没有形成定型产品。（2）雪松长足大蚜是2014年新报道的害虫，目前国内仅有零星研究。（3）松扁叶蜂羽化时间早、长时间在地下越夏越冬，其天敌种类、引诱剂研究基本空白，利用昆虫与共生菌关系进行生物防治有可能是个新途径。

考核指标：（1）优化柏肤小蠹高效植物源引诱剂和驱避剂配方1套；（2）挖掘泰山松扁叶蜂的有效天敌，提供生物防治示范。（3）解析松扁叶蜂幼虫肠道共生微生物的功能，从微生物角度探讨其寡食性的食性特点及防治方法。（4）研究雪松长足大蚜在高、低温胁迫下的生物学响应特征，为化学防治提供依据。

项目完成时限：2023年12月10日前

项目研发经费：不高于16万元。

**4. 泰山森林康养研究**

预期目标：重点开展森林康养要素空间异质性研究，揭示康养要素和森林结构之间的响应机制，筛选适宜泰山的森林康养树种和配置结构，提出森林康养功能精准提升的调控技术和模式。

研究内容：采用人工观测与现代观测技术，通过对适宜康养的植物材料筛选和康养要素的时空变化规律分析，揭示森林结构对多维康养因子场的响应关系与作用机制；基于生态场理论和技术，阐明康养要素空间异质性特征，筛选康养林优化结构模式为森林康养功能精准提升提供结构调控技术与示范。

现有水平：目前，针对森林康养的研究主要集中在森林小气候、滞尘和景观等方面，缺乏对森林挥发物康养功能的研究。此外，针对森林康养要素的研究主要集中在单一位点，缺乏对森林康养要素空间异质性的研究，导致森林康养活动时缺少相应的科学依据，进而难以取得较大的突破。

考核指标：（1）研究提出主要树种及其优化配置模式的康养因子场时空格局与演变规律。（2）筛选出适宜森林康养等多用途植物材料1~2种，提出康养功能的高效配置模式1~2个。（3）总结提出适应不同康养需求的森林结构与功能精准提升评价体系和关键技术体系。

项目完成时限：2023年12月10 日前

项目研发经费：不高于8万元。