**贵州山区百香果高效栽培技术创新与应用**

**项目公示内容**

**贵州省科技进步奖：**

**项目名称**：贵州山区百香果高效栽培技术创新与应用

**推荐单位及推荐等级**：贵州科学院，一等奖或二等奖

**项目简介：**

百香果 (*Passiflora edulis*)，又名西番莲，是西番莲科(Passifloraceae)西番莲属(*Passiflora*)多年生藤本植物，是典型热带水果，其因富含维生素C、氨基酸等营养物质及多种挥发性芳香物质，具有良好的市场前景。自上世纪90年代以来，贵州省先后从广西、云南等地引种百香果，种植当年均可挂果，但由于没有开展引种试验、区域性试验和品种布局，且缺乏引种配套栽培技术，导致该产业发展方式比较粗放、集约化程度不高。针对以上问题，项目组历经10余年联合攻关，发现了制约贵州山区百香果高效栽培的关键科学问题，进而攻克了百香果提质增效的技术瓶颈，推动了科技进步和贵州果树产业生产力的显著提高。具体创新如下:

**一、主要创新研发成果**

**1. 首次选育出适宜贵州山区大面积种植的新品种。**

**项目组率先开展了西番莲抗寒性研究，并取得重大进展，为抗寒新品种选育奠定了基础。**2009年以来，项目组先后从广西、广东、福建、云南等地进行资源收集保存西番莲属26个种（含国外引进种）218份，对保存的种质进行了鉴定与遗传评价，评鉴出具抗寒性的种质，其该种质来源于2009年平塘县克度镇金科村刘家湾发现的西番莲野生植株。从组织解剖、生理生化及分子层面对该种质开展了抗寒性研究，筛选出29个在该种质表达水平较高的转录因子，通过ICE1-CBF-COR通路鉴定了6个在该种质中表达量高于‘台农1号’的基因，成果发表后，该种质的抗寒性受到国内外同行专家关注，其有关抗寒基因的研究成果被《Peer J》、《Frontiers in Plant Science》、《Molecular Biology》等国际期刊引用及报道，该研究报道与应用实践在国际上属于首列。**西番莲种质资源的创新利用取得重大突破，首次选育出适宜贵州山区大面积种植的新品种7个。**其中黔黄1号（黔认果20220009）、金香2号（黔认果20220003）为黄果系列品种，贵寒1号（黔认果20220006）、贵寒2号（黔认果20220007）、贵香1号（黔认果20220008）、黔香1号（黔认果20220001）黔香3号（黔认果20220002）为紫果系列品种，贵州百香果品种实现了0到1的突破，而贵寒1号（黔认果20220006）、贵寒2号（黔认果20220007）是目前国内外报道唯一具抗寒性的品种。

**2. 首次发明了百香果组培育苗、品种鉴定等技术方法。**

**（1）首次发明了西番莲品种鉴定专用引物及其品种鉴定方法，以及西番莲内参基因及其专用引物和应用，克服以往西番莲不同品种形态鉴定方法存在的缺陷，解决了现有西番莲检测中没有内参基因的现状。**百香果的大量引种以及栽培者的随意命名，导致同物异名、同名异物现象严重，导致百香果品种鉴定困难，影响百香果在市场标准化。西番莲品种鉴定专用引物及其品种鉴定方法，克服以往百香果不同品种形态鉴定方法存在的缺陷，其分子检测结果准确可靠、易于操作、灵敏度高，可直接应用在百香果苗木的鉴定；西番莲内参基因及其专用引物和应用，不仅解决了现有西番莲检测中没有内参基因的现状，其所设计的实时荧光定量引物用西番莲组织中基因表达分析时引物特异性强，从而提高了实时荧光定量检测西番莲时的检测效率和检测结果的可信度。该方法被《Peer J》、《Diversity》等国际期刊引用及报道。**（2）首次发明了紫果西番莲顶梢的组培育苗方法，在百香果无毒种苗的快速繁育技术取得重大创新与突破，集成组培、扦插、嫁接育苗关键技术，实现了贵州山区百香果工厂化种苗繁育。**项目组率先对贵州主栽区百香果凝似感染病毒的叶片送样检测，共检测出26种病毒，其主要病毒为夜来香花叶病毒TeMV、东亚西番莲病毒EAPV、西番莲潜隐病毒PLV等3种，针对主要病毒开展了组培快繁与脱毒技术研究，在百香果无毒种苗的快速繁育技术取得重大创新与突破，其组培苗通过病毒复检后，未出现TeMV等主要病毒，在集成组培、扦插、嫁接育苗关键技术上有较大创新，实现了无毒种苗的快速及工厂化生产。

**3. 首次系统建立了贵州山区百香果高效栽培技术体系。**

**率先划分出了贵州山区适宜百香果种植的区域，为科学选择百香果种植区域提供参考依据和重要决策。**项目组结合贵州山区气候环境特征及百香果热带水果生物生态学特点，划分出了贵州山区适宜百香果种植的区域，该成果应用到《贵州省水果产业发展规划（2021-2025年）》中“百香果产业发展规划”部分，科学地指导了百香果产业分区与布局。**首次系统建立了贵州山区百香果高效栽培技术体系，突破了热带水果百香果在贵州山区种植产量低的问题。**系统开展了整地、起垄、种植密度、架型选择、搭架方式、整形修剪、水肥管理及病虫害防治等配套栽培关键技术研究，确定了贵州山区百香果“一年一种”、“大苗提早上山” 的种植模式，以及适宜种植的密度、搭架、整形修剪、疏花疏果、基肥和追肥施用等技术与方法，百香果提早了上架及开化结果时间，一年多采收1批果实，紫果系列亩产突破1000kg以上，黄果系列品种亩产达900kg以上，突破了热带水果百香果在贵州山区种植产量低的问题。

**二、主要知识产权和标准规范等目录：**

**1、授权发明专利4项，分别为：**

（1）李安定，张宗科，龙秀琴，张建利，张丽敏，蔡国俊。一种喀斯特山区西番莲双层搭架种植方法，授权号：ZL20161 09316 07.0，证书编号：第3844127号，单位：贵州省山地资源研究所，授权时间：2020年06月16日；

（2）李安定，张丽敏，张建利，席培宇，蔡国俊，彭熙，龙秀琴。一种紫果西番莲顶梢的组培育苗方法. 授权号: ZL201810204586.1，证书编号：第4546220号，单位：贵州省山地资源研究所，授权时间：2021年7月13日；

（3）胥猛，李安定，殷梓苡，樊航，滕尧。一种百香果品种鉴定专用引物及其品种鉴定方法. 授权号: ZL201810776302.6，证书编号：第3559030号，单位：南京林业大学、贵州省山地资源研究所，授权时间：2019年10月15日；

（4）涂忠华，樊航，胥猛。一种西番莲内参基因及其专用引物和应用. 授权号: ZL202010012116.2，证书编号：第5301983号，单位：南京林业大学，授权时间：2022年7月12日。

**2、颁布实施地方标准1项**

（1）李安定、蔡国俊、龙秀琴、张丽敏、彭熙、陈丽娟、姚松林、张建利、郭春艳、 张孙健、滕尧、杨森、安玉兴、朱洁，喀斯特山区百香果栽培技术规程，DB52/T 1431-2019，2019年09月27日发布，标准发布部门：贵州省质量技术监督局，标准编制单位：贵州省山地资源研究所、贵州安明山地农业科技有限公司、广东省生物工程研究所。

**3、新品种7个，分别是：**

（1）龙秀琴、李安定、张丽敏、蔡国俊、胥猛、董万鹏、滕尧、张建利、彭熙。贵寒1号，黔认果20220006，证书编号：第2023052号，单位：贵州省山地资源研究所，认定时间：2023年1月18日；

（2）李安定、蔡国俊、余江平、胥猛、龙秀琴、张丽敏、彭熙、郭春艳、张孙健、吴应海。贵寒2号，黔认果20220007，证书编号：第2023053号，单位：贵州省山地资源研究所，认定时间：2023年1月18日；

（3）彭熙、张丽敏、李安定、蔡国俊、靳志飞、张孙健、吴应海、郭春艳、蔡肽。贵香1号，黔认果20220008，证书编号：第2023054号，单位：贵州省山地资源研究所，认定时间：2023年1月18日；

（4）蔡国俊、李安定、韦晓霞、林海波、余伟军、张丽敏、彭熙、郭春艳、张孙健、吴应海。黔黄1号，黔认果20220009，证书编号：第2023055号，单位：贵州省山地资源研究所，认定时间：2023年1月18日；

（5）马玉华、周俊良、陈楠。黔香1号，黔认果20220010，证书编号：第2023047号，单位：贵州省果树科学研究所，认定时间：2023年1月18日；

（6）袁启凤、马玉华、周俊良。黔香3号，黔认果20220002，证书编号：第2023048号，单位：贵州省果树科学研究所，认定时间：2023年1月18日；

（7）周俊良、马玉华、陈楠。金香2号，黔认果20220003，证书编号：第2023049号，单位：贵州省果树科学研究所，认定时间：2023年1月18日。

**4、主要代表性论文3篇，专著2部，分别是：**

（1）Sian Liu, Anding Li,Caihui Chen,Guojun Cai,Limin Zhang,Chunyan Guo and Meng Xu.De Novo Transcriptome Sequencing in Passiflora edulis Sims to Identify Genes and Signaling Pathways Involved in Cold Tolerance. forests, 2017,8(11):435.

（2）Mengxuan Xu, Anding Li,Yao Teng,Zimou Sun and Meng Xu. Exploring the adaptive mechanism of Passiflora edulis in karst areas via an integrative analysis of nutrient elements and transcriptional profiles. BMC Plant Biology. 2019,19:185.

（3）Meiqi Zhao, Hang Fan, Zhonghua Tu, Guojun Cai, Limin Zhang, Anding Li, Meng Xu. Stable reference gene selection for quantitative real‐time PCR normalization in passion fruit (Passiflora edulis Sims.) .Molecular Biology Reports, 2022(49):5985–5995.

（4）主编：周俊良. 副主编：陈楠，袁启凤.《百香果种植管理技术应知应会100问》

（5）主编：李安定，副主编：蔡国俊，彭熙，张丽敏，郭玉琳.《西番莲属种质资源图鉴》，贵州科技出版社，2022年6月。

**主要完成人**：李安定，龙秀琴，陈楠，彭熙，张诗莹，胥猛，蔡国俊，袁启凤，吴凤禅

**主要完成单位：贵**州科学院，贵州省果树科学研究所，贵州省果树蔬菜工作站，南京林业大学，贵州从江真尊实业有限公司，贵州安明山地农业科技有限公司