2024年度科学技术进步奖公示附件

一、项目名称：特色浆果采后供应链保鲜减损关键技术装备创新及应用

二、提名者：济南市科学技术局

三、提名等级：山东省科学技术进步奖二等奖

四、项目简介

特色浆果营养丰富，商品价值高，种植规模和产量逐年提升，当前年产量达3000余万吨，占果品总产量约10%，是乡村振兴、农民增收的重要支撑产业。山东省是葡萄、草莓、蓝莓、无花果等特色浆果主要产区，种植面积和产量均居全国前列。但由于浆果采后品质劣变快、呼吸代谢旺盛、易腐损，导致供应链流通损失高达30%以上，严重制约了产业高质发展。“双碳”背景下，多模式、低碳化、智能化的现代供应链体系打造是科技发展与产业需求的必然趋势。本成果针对特色浆果采后供应链保鲜减损理论研究薄弱、保鲜技术不精准、装备能耗高适配性差、标准体系不健全等产业突出问题，创制了特色浆果供应链保鲜减损关键技术装备，构建了贮运精准保鲜标准化技术体系，为特色浆果产业高质量发展提供科技支撑。

1.阐明了浆果采后供应链流通品质衰老内源代偿平衡效应，构建了苯丙氨酸通路和脂氧合酶通路代谢路径网络，探明了外源保鲜剂发挥抑菌效应的亚抑菌浓度阈值，明确了特色浆果产后供应链品质干预和抑菌效应机制，形成了外源性保鲜剂减量增效综合调控技术；首次解析了浆果流通挤压碰撞、震动冲击损伤的应激反应机制，构建了于浆果挥发性物质损伤识别和判断预测模型；明确了预冷贮藏热质传递与果品品质变化的耦合效应，提出了品质保持和能源消耗的多目标优化策略，构建了供应链流通环境全因素预测模型，为供应链保鲜减损技术及装备研发奠定了理论基础。

2.开发了浆果品质劣变综合调控、病原微生物精准控制、供应链环境自适应调节等关键技术，创制出系列多功能保鲜材料和低碳高效的供应链保鲜减损装备。研发了生物降解凝胶减损、溶液吹纺、自发气调、防雾保湿高阻、纳米流体多温区复配蓄冷等保鲜减损材料5种，创制出光催化脉冲杀菌、高压电场瞬态冷杀菌、定量熏蒸防腐、自适应压差预冷、低碳无源蓄冷保温运输、环形超导均温配送等供应链抑菌环控设施装备6台（套），相关产品节能10%以上，为特色浆果供应链品质保持提供了装备支撑，提高了供应链智慧低碳和减损增效水平。

3.构建了“标准化采收+自适应预冷+柔性减损包装+保鲜剂精准定量+贮藏智能管控+无源蓄冷运输+多温区控温配送”技术体系，创新基于“电商销售、门店配送、批发周转”等供应链不同流通场景商业化应用推广模式。制修订系列技术和装备行业标准，形成产业化操作技术规程，降低浆果供应链流通损失15%～20%，实现了特色浆果产后供应链流通保鲜减损和提质增效。

该成果授权国家专利14项，制修订行业标准5项、团体和企业标准10项，发表论文45篇，入选了2023年国家农业农村部农业主推技术和山东省农业主推技术。通过举办全国性培训会、产地示范和企业技术指导等培训从业人员上万余人，在省内外20余家大型龙头企业推广应用，累计实现新增经济效益30余亿元。近二年，共实现新增销售收入9.02亿元，取得了显著的社会经济生态效益。