2024年度天津市科学技术奖提名项目公示材料

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 果蔬超节能精准相温库和微型冷库研创及应用 |
| 提名奖种 | 科技进步奖 | 等级 | 1等 |
| 主要完成单位 | 天津科技大学、浙江大学、中华全国供销合作总社济南果品研究所、中国农业科学院农产品加工研究所、天津商业大学、山东省寿光蔬菜产业集团有限公司、天津捷盛东辉保鲜科技有限公司 |
| 主要完成人 | 李喜宏、李莉、杨相政、陈兰、庞玲玲、姜瑜倩、王海芬、辛晓菲、潘艳芳、段丽华、李文瀚、宿珈嘉 |
| 提名者 | 滨海新区人民政府 |
| 项目简介（不超过1000字） | **1 背景和技术价值**我国果蔬年产量约11.2亿吨，但损失＞4亿吨、冷链碳排放＞1%。根源是设施装备缺乏、能耗高。本项目探明组学诱抗机制9项、创新精准保鲜关键技术13项，研创新设施装备与材料15种。发明第一座超节能智能精准特大型相温库和低投高效微型冷库，超节能约50%，实现大企业和小农户双重高效保鲜产业化。**1.1 节能精准相温库。**（1）开创温度阶波二象性、温波系数ΔQ10、阶波泛化同归式Ee、湿度系数M10、矩象系数和传热不传质原理的相温库新理论新原理，创新子母相耦合控温、子库辐射致冷、蒸发器无霜、三效恒湿、流相防腐和精准监控等关键技术8项，发明相温库。（2）创制智能并联制冷机组、碳基分子筛气调设备和间歇流相防腐装备，使糖心苹果0±0.1℃贮藏212天，好果率95.6%，糖心率100%，节能53.3%。解决冷链高能耗痛点。（3）研创相温舱替代集装箱，解决榴莲等冷敏水果海运难题，物流成本降低78%、成熟度和品质提高2成。**1.2 低投高效微型冷库。**（1）探明线性差压预冷姆潘巴效应和气膜隔热特性，创新小微高密介观强化换热技术。（2）研制出一体型智能制冷设备和高效差压预冷装备2种，发明新型拼装、气膜和气棉微型冷库3类，创建“微型冷库+MA+保鲜纸”简约保鲜模式，投资减少44%，优于传统冷库。（2）创新“微型冷库预冷+冰膜蓄冷和气膜+气棉保温”的简约冷链物流技术，夏季物流3天的果温0℃回升＜8℃，葡萄伊犁-上海好果率97.6%，冷藏车仅92.2%，且运费节省50%，节能70%。**1.3 果蔬精准保鲜技术。**（1）探明基于组学多协同诱抗拮抗调控机制，创新果蔬温阶迭代分子共激发、分型气调、纳米相变蓄冷等技术3项。（2）研制出绿色生物保鲜剂、高效保鲜纸、功能保鲜膜和蓄冷冰膜等新产品4类，解决了葡萄干梗落粒、苹果糖心消解、樱桃等核果类失味、复位杀菌防腐等中长期保鲜难题。（3）制修订微型冷库、气调库及其配套制冷、气调装备，以及苹果、梨、葡萄、草莓茄子、生菜、油菜等果蔬预冷、贮藏、物流、保鲜包装的系列技术标准，规范并提升了我国果蔬精准冷链保鲜产业化技术水平，降低果蔬采后流通损失15%-20%。实现果蔬产业保鲜减损和提质增效。1. **经济价值**

本项目达国际领先成果4项，授权发明专利42件，其中中国、美国、德国、澳大利亚、南非分别35、1、1、2、3件，行业标准8项，高水平论文68篇（Web of science高被引、封面、热点论文12篇），推广全国31个省和8个国家，近3年，果蔬贮运示范量90多万吨，获直接经济效益17.6亿元，主要应用企业获经济效益36.2亿元。 |
| 主要技术支撑材料 | **1 代表性论文**1.1 Fabrication and characterization of novel porous hydrogels for fragile fruits: a case study1.2 Efficient microencapsulation of Syringa essential oil; the valuable potential on quality maintenance and storage behavior of peach1.3 Sulfur dioxide maintains storage quality of table grape (Vitis vinifera cv ‘Kyoho’) by altering cuticular wax composition after simulated transportation1.4 Photocatalytic titanium dioxide reduces postharvest decay of nectarine fruit packaged in different materials through modulating central carbon and energy metabolisms1.5 Combination of 1-methylcyclopropene and phytic acid inhibits surface browning and maintains texture and aroma of fresh-cut peaches1.6 Harvest maturity stage affects watercore dissipation and postharvest quality deterioration of watercore ‘Fuji’ apples1.7 Insights into exogenous melatonin associated with phenylalanine melatonin in postharvest strawberry1.8 Isothermal storage delays the senescence of post-harvest apple fruit through the regulation of antioxidant activity and energy metabolism**2 知识产权和标准规范**2.1 发明专利 Apple tangxin digestion-preventing physiological regulator and precise preservation technology2.2发明专利 Technology and device for fruit and vegetable phase-temperature precooling compatible multi-coupling anti-aging treatment2.3发明专利 Multi-stage supercharging twin-screw core of refrigeration compressor2.4发明专利 果蔬冷链专用气柱袋2.5发明专利 冷链专用防雾防霉保鲜包装盒2.6发明专利 山梨糖醇糖心防消解和转运的果蜡材料及其制备和应用方法2.7 发明专利 一种侧孢短芽孢杆菌、芽孢抗菌肽-壳聚糖-明胶复合保鲜膜的制备方法和应用2.8行业标准 果蔬预冷技术规范2.9行业标准 梨冷藏技术2.10行业标准 日光温室全产业链管理通用技术要求 茄子**3 第三方评价证明**3.1 曾获奖励情况 典型农产品产地初加工系列科普读物3.2 曾获奖励情况 葡萄超节能冷链减药减残技术与装备3.3 曾获奖励情况 葡萄冷链保鲜产业化技术3.4 课题验收报告 果蔬产地商品化处理技术及装备集成示范与应用3.5 课题验收报告 基于大数据果蔬保鲜网塔的保鲜芯研发 3.6 成果鉴定 超节能智能精准特大型相温库研创及应用3.7 成果鉴定 葡萄智能节能相温保鲜技术与装备研创3.8 成果鉴定 基于组学果蔬节能冷链物流技术研发3.9 成果鉴定 番茄精准冷链保鲜技术与装备研创3.10 检测报告 Ggw-400型保鲜储藏设备3.11 检测报告 Ggw-150型保鲜储藏设备3.12 国际粮农组织 2021年度粮食英雄 |