果蔬保鲜、贮藏与加工专题

刘慧燕

(宁夏大学食品科学与工程学院, 银川 750021)

Special topic on preservation, storage and processing of fruits and vegetables

LIU Hui-Yan

(*College of Food Science and Engineering*, *Ningxia University*, *Yinchuan* 750021, *China*)

果蔬采后保鲜与加工是连接田间生产与消费餐桌的关键环节, 直接关系到农业增效、农民增收与“舌尖上的安全”。我国果蔬产量虽居世界首位, 但每年仍有约四分之一在采后流通过程中因腐烂变质而损失, 这不仅意味着数百亿元的经济代价和资源浪费, 也可能因化学保鲜剂的过度使用带来残留风险, 影响消费者信任与产业可持续发展。在消费升级与“双碳”目标的双重引领下, 果蔬保鲜已跨越了传统的低温、化学抑菌等单一模式, 正走向以品质为导向、多技术协同、全程可追溯的绿色智慧保鲜新阶段。

当前, 技术融合与理念创新正在不断拓宽保鲜的边界。在物理保鲜领域, 辐照处理、高压静电场、等离子体活化水等非热处理技术, 以其无残留、能耗低、作用精准的特点, 为草莓、软枣猕猴桃等果蔬提供了品质保持的新路径。生物保鲜剂的研究则从天然植物提取物(如金银花、茶多酚)、内源信号分子(如褪黑素、一氧化氮)到微生物源抗菌肽等多元展开, 通过调节果蔬自身的抗病性与抗氧化系统, 实现果蔬绿色保鲜。包装材料也逐步升级, 壳聚糖基复合膜、纳米纤维素涂层、以及温敏/气敏型智能包装, 共同推动保鲜从静态隔离转向动态响应的“微环境定制”。

加工环节同样成为提升价值、减少损耗的重要出口。一方面, 传统果蔬加工正向营养化、功能化深度拓展, 例如利用发酵工程将软儿梨、山楂转化为富含益生因子的果醋, 或提取枸杞、当归中的活性成分开发天然饮品。另一方面, 供应链上的协同创新不断涌现, 例如马铃薯通过抑芽剂与智能冷链结合实现周年均衡供应, 浆果类产品借助速冻与冻干技术锁定鲜态营养, 而如灰豆子与软儿梨这类地方特色产品的跨界融合, 正为中式冷冻甜品开辟新的市场赛道。这些实践逐步构建起“适时保鲜、适路加工、适度增值”的产业链协同模式, 推动从“保藏防烂”到“提质增效”的新突破。

展望未来, 果蔬采后贮运与加工技术将更加注重系统性、精准性与可持续性。通过农业物联网、区块链与人工智能预测模型的结合, 可实现对果蔬从采收、贮藏、物流到销售全程品质的数字化监控与智能决策, 形成供应链上的“品质孪生”。在基础研究层面, 多组学技术将更深入揭示果蔬采后衰老、风味代谢与抗病性的分子网络, 为靶向保鲜技术开发提供理论依据。基因编辑、合成生物工具的应用, 或能培育出耐贮性更佳的品种, 或设计出精准调控保鲜微环境的益生微生物。超高压、脉冲强光等非热加工技术也将进一步与保鲜环节衔接, 实现“保质”与“加工”的无缝融合。

本期《果蔬保鲜、贮藏与加工》专题正是在这一背景下, 聚焦产业前沿与关键技术, 集中展现非热物理保鲜的作用机制与应用潜力、天然保鲜剂的开发与复配策略、特色果蔬功能成分挖掘与高值化利用以及全供应链品质智能管控体系等最新研究与实践成果。我们希望通过本专题的交流, 能够促进采后生理、食品工程、材料科学、信息传感等多学科的交叉融合, 推动生物基材料、智能气调、精准发酵等技术的集成创新, 共同构建覆盖“最先一公里”到“最后一公里”的绿色智慧保鲜加工体系。本期研究成果旨在为果蔬采后损失控制的系统化解决方案提供理论参照与技术范式, 通过推动基础研究、技术开发与产业应用的深度对接, 助力我国果蔬产业向资源节约、环境友好、价值链高效整合的现代化方向稳步发展。

专题主编介绍



刘慧燕，女，博士研究生，宁夏大学副教授，硕士生导师。长期深耕西北干旱半干旱地区特色农业产业一线，面向国家乡村振兴战略与“一带一路”农产品高质量发展重大需求，聚焦果蔬采后生物学与保鲜技术、农产品生物加工技术等前沿领域开展系统性研究。尤其在枸杞、灵武长枣等宁夏地标性特色果品的采后品质调控机制、采后生理衰老控制及高值化精深加工技术方面形成了独具特色的学术标签与显著的研究优势，相关成果为破解西北地区特色农产品采后损耗率高、附加值低等瓶颈问题提供了重要的理论依据与技术范式。

科研工作方面，先后主持宁夏回族自治区重点研发计划项目 5 项(其中重大项目 3 项)、宁夏回族自治区自然科学基金项目 1 项；作为核心骨干成员参与国家自然科学基金项目 5 项、宁夏回族自治区重点研发计划项目 10 余项，构建了从基础理论研究、关键技术研发到产业化应用示范的全链条科研创新体系。

学术成果与学术影响力方面，以第一作者或通讯作者身份在果蔬保鲜加工领域国内外权威期刊发表高水平学术论文 30 余篇，研究成果获学界同行高度关注与积极评价。凭借在采后生物学与保鲜技术领域的深厚积累，长期受邀担任 Journal of Agricultural and Food Chemistry、International Journal of Biological Macromolecules 等食品科学领域国际顶级期刊特邀审稿专家，累计独立审阅高水平稿件 50 余篇，学术判断力与专业权威性获得国际同行广泛认可。先后以主要完成人身份荣获宁夏回族自治区科技进步二等奖 2 项、中国商业联合会科技进步一等奖 1 项。

产业贡献方面，坚持产学研深度融合与问题导向型研究，相关技术成果已在宁夏特色农产品主产区实现转化应用，对提升区域特色农产品采后品质、显著增加产品附加值、推动传统农业产业向绿色高效转型升级提供了重要科技支撑与决策参考，取得了显著的经济效益与社会效益，为服务地方经济社会发展做出了积极贡献。