

DOI:10.11937/bfyy.201702034

短波紫外线(UV-C)结合冰温贮藏对蓝莓采后保鲜效果的影响

董生忠¹, 徐方旭¹, 刘诗扬², 赵新刚³, 王升厚¹

(1. 沈阳师范大学 实验教学中心, 辽宁 沈阳 110034; 2. 沈阳药科大学 后勤管理处, 辽宁 沈阳 110016;

3. 沈阳师范大学 生命科学学院, 辽宁 沈阳 110034)

摘要:以蓝莓果实为试材,研究了 $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C、冰温贮藏(-2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 及其联合处理对蓝莓果实采后贮藏期间呼吸强度、失重率、腐烂率、超氧化物歧化酶(SOD)活性、抗坏血酸过氧化物酶(APX)活性和苯丙氨酸解氨酶(PAL)活性的影响。结果表明:与对照组(未处理蓝莓果实)相比,各处理组均能有效抑制蓝莓呼吸强度、失重率和腐烂率的上升,提高 SOD、APX 和 PAL 活性。其中, $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C 和冰温贮藏(-2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 联合处理对蓝莓果实的保鲜效果更显著。

关键词:短波紫外线(UV-C);冰温贮藏;蓝莓;保鲜

中图分类号:S 663.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)02-0142-03

蓝莓(blueberry)属于呼吸跃变型果实,富含维生素、花青素、矿物质和抗氧化物,被誉为“世界第三代水果之王”^[1]。由于蓝莓含水率高,果实软化和采后灰霉病极大限制了蓝莓的采后贮藏期,因此易引起腐烂变质,致使货架期缩短,失去其商品价值^[2]。短波紫外线(UV-C)对食品及水果的表面杀菌效果良好,已在很多果蔬的贮藏和保鲜中应用;冰温贮藏不会破坏细胞组织,能有效抑制各种酶活性的变化和有害微生物活动,显著提高果实的货架期品质^[3]。目前,利用 UV-C 结合冰温贮藏在蓝莓上的研究尚鲜见报道。该研究以蓝莓为试材,探讨了 UV-C 和冰温贮藏联合处理延缓蓝莓后熟与衰老的效果,旨在为提高蓝莓采后货架期品质提供一种新的保鲜技术。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试蓝莓采后未经任何药物处理,购买于沈阳

市道义开发区市场,挑选无病虫害且大小均匀一致的蓝莓用于试验,并在当日运回沈阳师范大学创新中心实验室。

1.2 试验方法

样品平均分成 4 组,对照组; $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C 处理组;(-2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 冰温处理组; $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C+冰温(-2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 联合处理组。具体处理方法:蓝莓果实先采用 $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C 处理 2 min 后,之后将处理后的样品放置于(-2 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 条件下贮藏。贮藏期间每 2 d 随机取样并测定相关指标,每个指标重复测定 3 次,取平均值。

1.3 项目测定

呼吸强度测定采用碱吸收法^[4];失重率(%)=(贮藏前质量-贮藏后质量)/贮藏前质量 $\times 100$;腐烂率(%)=(腐烂蓝莓的数量-蓝莓的总数量) $\times 100$ ^[5];SOD 活性测定采用分光光度法^[6];APX 活性测定参照 ZHOU 等^[7]方法;PAL 活性测定参照 ZUCKER^[8]方法。

1.4 数据分析

采用 SPSS 13.0 软件对试验数据进行计算和作图。

2 结果与分析

2.1 不同处理对蓝莓呼吸强度和失重率的影响

从图 1 可以看出,在蓝莓果实整个贮藏期间,对

第一作者简介:董生忠(1971-),男,硕士,高级实验师,研究方向为粮食工程自动化控制。E-mail:zhongnet3168@163.com.

责任作者:王升厚(1986-),男,本科,高级实验师,研究方向为药物真菌资源的开发与利用。E-mail:wshhwg2009@163.com.

基金项目:沈阳师范大学大学生创新创业训练计划资助项目(201610166354);辽宁省科技厅公益研究人才培养资助项目(2015002005);沈阳市社会科学立项课题资助项目(SYSK2016-13-05)。

收稿日期:2016-10-08

照组样品的呼吸强度和失重率均呈现出逐渐上升的趋势,各处理组均有效地抑制了蓝莓果实呼吸强度和失重率的上升,但是与对照组相比联合处理的抑制效果最佳。在贮藏期第8天,与对照组相比对呼吸强度和失重率的抑制效果达到18.5%和38.5%,且与其它组相比差异达到显著水平($P < 0.05$)。结果表明,各处理组均可以减弱蓝莓的呼吸强度且延缓失重率的上升,进而延缓果实的后熟和衰老进程。

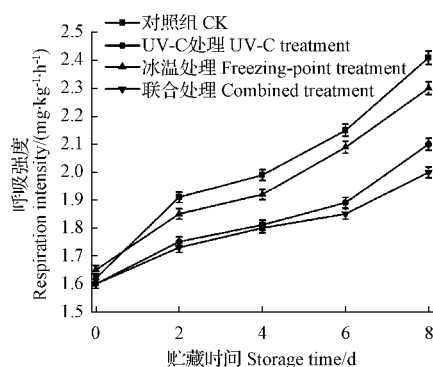


图1 不同处理对蓝莓呼吸强度和失重率的影响

Fig. 1 Effects of different treatments on respiration intensity and weight loss rate of blueberries

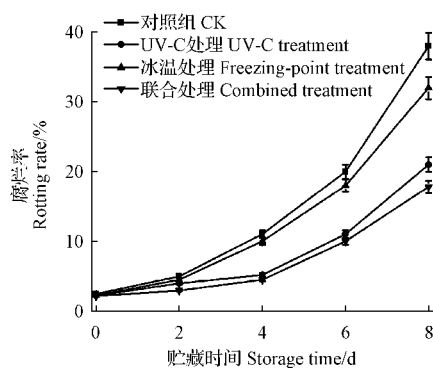


图2 不同处理对蓝莓腐烂率和超氧化物歧化酶活性的影响

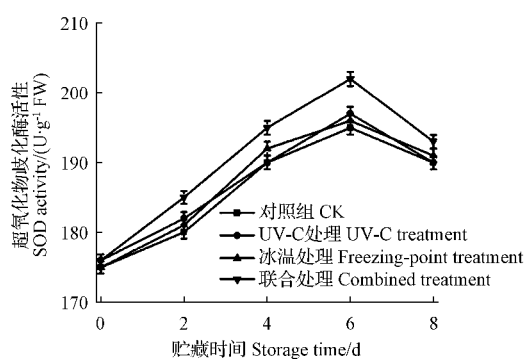
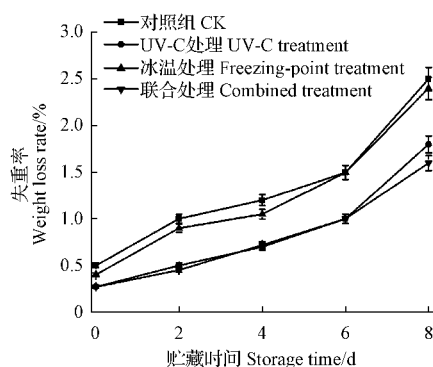
Fig. 2 Effects of different treatments on rotting rate and SOD activity of blueberries

2.3 不同处理对蓝莓抗坏血酸过氧化物酶活性和苯丙氨酸解氨酶活性的影响

从图3可以看出,在蓝莓果实的整个贮藏期间,APX活性呈先上升后下降的趋势。各处理组均能有效提高蓝莓果实中APX活性,但与对照组相比 $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C或 $(-2 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 冰温单独处理差异不显著($P > 0.05$),然而二者联合处理却能大幅度提高蓝莓果实中APX活性,且差异达到显著水平($P < 0.05$);PAL活性随着贮藏期的延长而逐渐上升,联

2.2 不同处理对蓝莓腐烂率和超氧化物歧化酶活性的影响

图2表明,随着蓝莓果实贮藏时间的增加,腐烂率也随之上升。3个处理组均能有效抑制腐烂率的上升,其中联合处理的效果最佳,在贮藏期第8天时与对照组相比腐烂率达到53.8%;SOD活性在整个贮藏期间呈先上升后下降的趋势, $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C或 $(-2 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 冰温单独处理尽管能提高SOD活性,但是与对照组相比差异不显著($P > 0.05$),而联合处理组能显著提高蓝莓果实中SOD活性($P < 0.05$)。



合处理显著提高了蓝莓果实中PAL活性($P < 0.05$),在贮藏期第8天,与对照组相比,PAL活性提高了7.9%。

3 讨论与结论

蓝莓是典型的呼吸跃变型果实,在蓝莓采后贮藏期间,其后熟过程中会伴随着生理指标的一系列变化。该研究结果表明, $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C或 $(-2 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 冰温处理能不同程度地延缓蓝莓的后熟与衰老进程,并提高了蓝莓果实的保鲜效果,而二者联合

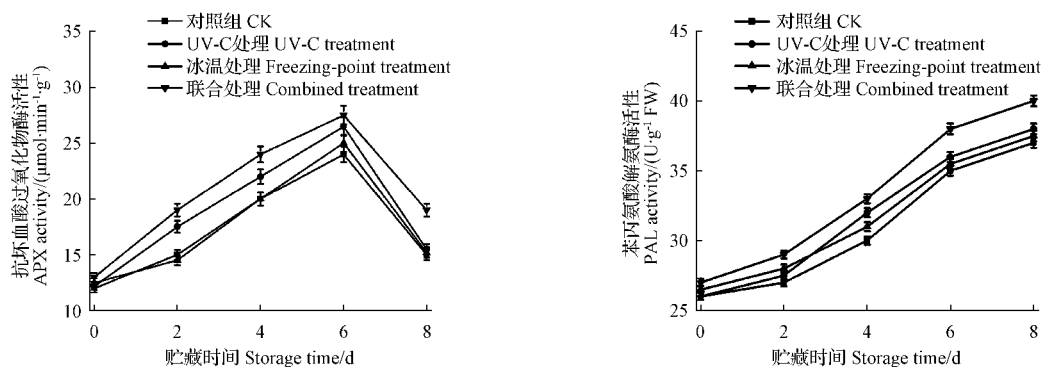


图3 不同处理对蓝莓抗坏血酸过氧化物酶和苯丙氨酸解氨酶的影响

Fig.3 Effects of different treatments on the activities of APX and PAL of blueberries

处理能进一步提高蓝莓的贮藏期品质和商品价值,显著延长蓝莓果实的货架期,是一种行之有效的保鲜方法。

参考文献

- [1] 单秀峰,徐方旭.低温贮藏对甜玉米采后生理品质的影响[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2015,33(4):507-510.
- [2] 白欢,祝美云.壳聚糖与1-MCP处理对蓝莓货架期品质的影响[J].食品科学,2010,31(24):461-464.
- [3] 何余堂,何婉莺,刘贺,等.壳聚糖涂膜对鲜食玉米保鲜的技术研究[J].沈阳师范大学学报(自然科学版),2015,33(4):498-501.
- [4] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2005.

出版社,2005.

- [5] 朱广廉,钟海文.植物生理学实验[M].北京:北京大学出版社,1990.
- [6] 高豪杰,贾志伟,李雯,等.不同采收成熟度、不同品种的蓝莓果实对1-MCP处理的反应[J].食品科学,2013,34(2):293-297.
- [7] ZHOU Q,MA C,CHENG S C,et al.Changes in antioxidative metabolism accompanying pitting development in stored blueberry fruit[J].Postharvest Biol Technol,2014,88:88-95.
- [8] ZUCKER M.Induction of phenylalanine deaminase by light and its relation to chlorogenic acid synthesis in potato tuber tissue[J].Plant Physiol,1965,40:779-784.

Effects of Combined UV-C With Freezing-point Storage on Post-harvest Fresh-keeping of Blueberries

DONG Shengzhong¹, XU Fangxu¹, LIU Shiyang², ZHAO Xingang³, WANG Shenghou¹

(1. Experimental Teaching Center, Shenyang Normal University, Shenyang, Liaoning 110034; 2. Logistic Manage Office, Shenyang Pharmaceutical University, Shenyang, Liaoning 110016; 3. College of Life Science, Shenyang Normal University, Shenyang, Liaoning 110034)

Abstract: Blueberries were used as materials. Effects of treatment with $5 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ UV-C, $(-2 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ freezing-point storage or combined treatment on respiration intensity, weight loss ratio, decay incidence, SOD, APX and PAL activities of blueberries were studied. The results showed that all the treatments could effectively restrain the increasing in respiration intensity, weight loss ratio and decay incidence, increase the activities of SOD, APX and PAL of blueberries compared with controls. The combined treatment showed better effect than other treatments on fresh-keeping of blueberries.

Keywords: UV-C; freezing-point storage; blueberries; fresh-keeping