

不同浓度 1-甲基环丙烯处理对鄂北冬枣 常温贮藏生理指标及品质的影响

胡 波, 李国元, 谢志兵, 姚国新

(湖北工程学院 生命科学技术学院, 特色果蔬质量安全控制湖北省重点实验室, 湖北 孝感 432000)

摘 要:以鄂北冬枣为试材,研究了不同浓度 1-甲基环丙烯(1-MCP)处理(500、1 000、1 500 nL/L)对鄂北冬枣采后生理指标及贮藏品质的影响。结果表明:在常温条件下贮藏 21 d 时,1-MCP 处理能够延缓冬枣在贮藏过程中硬度、可滴定酸含量和维生素 C 含量的下降,提高可溶性固形物含量,降低果实的呼吸速率,其中以 1 000 nL/L 保鲜效果最佳。

关键词:1-甲基环丙烯(1-MCP);冬枣;品质;生理

中图分类号:S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)01-0130-03

冬枣(*Zizyphus jujube* Mill cv. Dongzao)属鼠李科枣属落叶果树,又名苹果枣。在鄂北地区于 10 月上中旬成熟,冬枣果实具有很高的营养价值,肉脆味美,酸甜适度,维生素 C 含量达 300~500 mg/100g,是苹果的 70 倍、梨的 140 倍。其富含 19 种人体所需的氨基酸和多种维生素,有很高的营养价值和保健功效。但冬枣采后常温放置几天果实就会失去鲜脆状态,同时果肉软化褐变,维生素 C 大量损失,加之冬枣果个小,果皮薄,常带皮食用,因此对保鲜技术有较高要求。近几年随着枣树

种植面积的不断扩大和市场冬枣需求量的不断增加,冬枣保鲜已成为生产中亟待解决的问题。

1-MCP(1-甲基环丙烯)是目前最受关注的乙烯作用抑制剂之一,属环丙烯类小分子化合物,以气体状态存在,具有无毒、高效、稳定等特点,它能不可逆地作用于乙烯受体,从而阻断乙烯与受体的正常结合,抑制乙烯所诱导的后熟或衰老相关的一系列生理生化反应。目前已在苹果、香蕉、草莓、西洋梨、猕猴桃、番茄等水果的保鲜上应用,并取得了良好的效果^[1]。陈延等^[2]在北方冬枣上也进行了研究。现以鄂北冬枣为试材,研究了不同浓度的 1-MCP 处理对鄂北冬枣果实在室温贮藏过程中某些生理指标和品质的影响,旨在探寻延长鄂北冬枣贮藏期的方法,为冬枣的贮藏保鲜提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

冬枣于 10 月上旬采自孝昌县鄂北冬枣基地,采后

第一作者简介:胡波(1963-),男,湖北麻城人,本科,副教授,现主要从事园艺产品贮藏保鲜的教学与科研工作。E-mail: hbmach@163.com.

基金项目:湖北省教育厅重点科学技术研究资助项目(D20112702);特色果蔬质量安全控制湖北省重点实验室科研资助项目(2013K03)。

收稿日期:2013-09-09

Effect of Cold Shock Treatment on Chilling Injury of Cucumber Under Low Temperature Storage

PEI Qian-ru, ZHU Ben-zhong, TIAN Hui-qin, ZHAI Bai-qiang, ZUO Jin-hua

(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract: Adopting 'Green No. 1' cucumber as experiment material, treated for 4 h at 0°C, the effect of 7°C and 4°C treatments on chilling injury index, chilling injury incidence, malondialdehyde content, membrane permeability, CAT activity, POD activity of it were studied. The results showed that the cold shock treatment could reduce chilling injury in cucumber storage under low temperature. Therefore, when cucumber was transported in the temperature that could lead to chilling injury, it was useful to lighten the chilling injury by the cold shock treatment.

Key words: cucumber; chilling injury; cold shock treatment

当天运回实验室进行处理,选取白熟期大小均匀、无病虫害、无机械损伤的果实进行试验。试验用 1-MCP(有效成分 0.14% 粉剂 EthyBioc)由美国罗门哈斯公司提供。

1.2 试验方法

试验设置 1-MCP 的处理浓度(有效成分)为 0(对照)、500、1 000 和 1 500 nL/L,1-MCP 处理参照孙希生等^[3]的方法,在室温条件下,用分析天平精确称取一定量的粉剂,把药品放入可以密封的小瓶中,按 1:16 的比例加入约 40℃ 的温水,然后立即拧紧瓶盖,充分摇匀后放在塑料帐内,打开瓶盖,然后迅速将塑料帐封闭,使其有效浓度分布为 500、1 000、1 500 nL/L,室温下密封处理 24 h,处理结束后通风 1 h,然后用厚度 0.04 mm 的 PE 保鲜袋包装,每处理重复 3 次,置于室温下贮藏。

1.3 项目测定

果实硬度采用 GY-1 型果实硬度计测定;果实可溶性固形物含量采用手持糖度计测定;可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定;维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚钠滴定法测定;失水率采用称重法测定;呼吸强度采用 GXH-3051H 红外 CO₂ 果蔬呼吸测定仪测定。

1.4 数据分析

所有数据采用 DPS 统计软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 1-MCP 处理对冬枣果实呼吸强度的影响

呼吸作用是果蔬采后最重要的生命活动之一,是影响果蔬贮藏的重要因素。由图 1 可知,1-MCP 处理的冬枣在常温贮藏过程中,前期呼吸强度上升,各处理间差异不显著,对照果实第 6~12 天,处理果实第 9~12 天下降,然后一直上升,在贮藏后期,经过 1-MCP 处理的冬枣果实的呼吸速率较对照低,第 21 天时 500、1 000 和 1 500 nL/L 处理果实的呼吸速率分别为对照的 93.01%、90.16%和 96.36%,表明 1-MCP 可以抑制冬枣果实的呼吸作用。整个贮藏期间,果实没有明显的呼吸高峰出现。

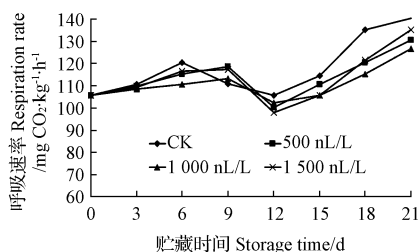


图 1 1-MCP 处理对冬枣呼吸速率的影响

Fig. 1 Effect of 1-MCP treatment on respiration rate of winter jujube

2.2 不同浓度 1-MCP 处理对冬枣果实硬度的影响

果实硬度的大小可以作为判断果实成熟和衰老程

度的依据。从图 2 可以看出,不同浓度的 1-MCP 处理和对照果实的硬度在贮藏过程中一直下降,1-MCP 处理的果实硬度高于对照,表明 1-MCP 可以延缓冬枣果实硬度的下降,到第 21 天时,1 000 nL/L 与对照之间差异显著 ($P < 0.05$)。其它处理较之对照间差异不显著。

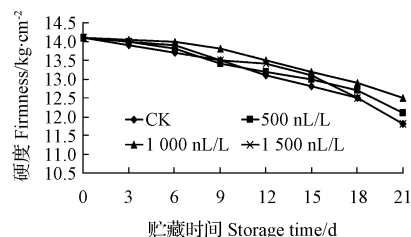


图 2 1-MCP 处理对冬枣硬度的影响

Fig. 2 Effect of 1-MCP treatment on firmness of winter jujube

2.3 不同浓度 1-MCP 处理对冬枣果实可溶性固形物含量的影响

冬枣可溶性固形物含量在贮藏过程中随着成熟度的增加,淀粉转化为可溶性糖而呈上升趋势,由图 3 可知,对照果实贮藏 6 d 后,处理果实贮藏 9 d 后开始缓慢下降。各处理与对照的变化趋势一致。采后 21 d,以 1 000 nL/L 的 1-MCP 处理的可溶性固形物含量最高,其次为 500 nL/L 浓度处理,二者均显著高于对照 ($P < 0.05$),1 500 nL/L 处理与对照差异不显著。

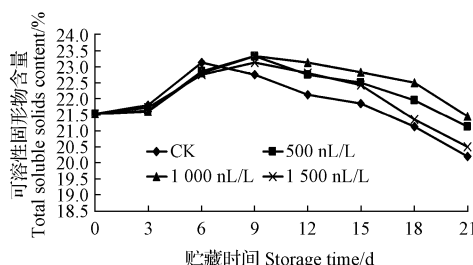


图 3 1-MCP 处理对冬枣可溶性固形物含量的影响

Fig. 3 Effect of 1-MCP treatment on total soluble solids content of winter jujube

2.4 不同浓度 1-MCP 处理对冬枣果实可滴定酸含量的影响

可滴定酸含量是冬枣品质的主要评价指标之一,可溶性固形物和可滴定酸含量之比决定冬枣的风味。从图 4 可以看出,不同浓度的 1-MCP 处理后,冬枣的可滴定酸含量经历了一个先上升后下降的过程,前期各处理变化不大,至贮藏后期,500 nL/L 和 1 000 nL/L 处理的可滴定酸含量较高,而 1 500 nL/L 处理的可滴定酸含量下降速度高于对照,各处理之间差异不显著 ($P > 0.05$)。由于果实的可滴定酸含量与果实的风味有密切的关系,因此,1-MCP 对保持果实风味有较好的作用。

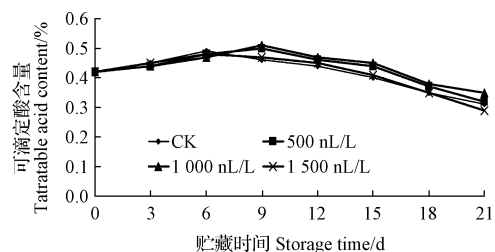


图4 1-MCP处理对冬枣可滴定酸含量的影响

Fig. 4 Effect of 1-MCP treatment on titratable acid content of winter jujube

2.5 不同浓度1-MCP处理对冬枣果实维生素C含量的影响

冬枣维生素C含量极高,是衡量其营养价值与衰老程度的一个主要指标。由图5可知,冬枣在贮藏过程中其维生素C含量一直下降,前期差别不明显,贮藏9 d后经过1-MCP处理的冬枣维生素C含量一直高于对照,至贮藏末期,500 nL/L和1 000 nL/L的1-MCP处理显著延缓维生素C含量的下降,与对照相比达显著水平($P < 0.05$),其维生素C含量下降率分别为6.58%和5.87%。1 500 nL/L和对照下降了7.7%和8.03%,可见,500 nL/L和1 000 nL/L 1-MCP处理有效地维持了冬枣的维生素C含量,提高了贮藏品质。

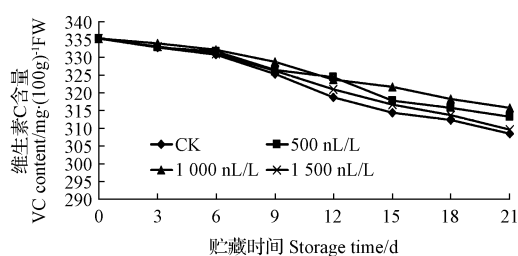


图5 1-MCP处理对冬枣维生素C含量的影响

Fig. 5 Effect of 1-MCP treatment on VC content of winter jujube

2.6 不同浓度1-MCP处理对冬枣失水率的影响

冬枣皮薄多汁,在贮藏期间极易发生失水。从图6

可以看出,冬枣采后失水率一直呈上升的趋势,对照与各处理在采后的失水率均逐渐增大,到末期达到最大值。随贮藏时间的延长,果实的含水量逐渐减少,各处理之间无显著差异($P > 0.05$)。

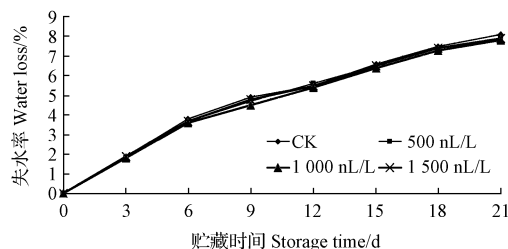


图6 1-MCP处理对冬枣失水率的影响

Fig. 6 Effect of 1-MCP treatment on water loss rate of winter jujube

3 结论与讨论

该试验结果表明,不同浓度的1-MCP处理对鄂北冬枣的贮藏效果不同,1 000 nL/L的1-MCP处理能够延缓冬枣在贮藏过程中硬度、可滴定酸和维生素C含量的下降,提高可溶性固形物含量,降低果实的呼吸速率,但对失重率影响不明显。

该试验认为鄂北冬枣属于非呼吸跃变型果实,这与赵国群等^[4]的研究结论不一致,与王文辉等^[5]研究的结论一致,可能与果实的品种、产地等有关。

参考文献

- [1] 简文杰,江滨伟,管永光. 1-MCP在果蔬保鲜上的应用[J]. 广州食品工业科技, 2004, 20(1): 107-109.
- [2] 陈延,饶景萍,左俊. 1-MCP处理对冬枣冷藏中生理变化及保鲜效果的研究[J]. 西北农业学报, 2006, 15(3): 157-161.
- [3] 孙希生,王文辉,李志强,等. 1-MCP对砀山酥梨保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2001, 1(6): 14-16.
- [4] 赵国群,张桂,李俊英. 冬枣的呼吸特性研究[J]. 落叶果树, 2000(5): 34.
- [5] 王文辉,王志华,李志强. 1-MCP对鲜枣采后生理及保鲜效果的影响[J]. 保鲜与加工, 2003, 3(1): 21-23.

Effects of Different Concentration of 1-MCP Treatment on Physiology Index and Quality of Winter Jujube in Northern Hubei

HU Bo, LI Guo-yuan, XIE Zhi-bing, YAO Guo-xin

(Hubei Key Laboratory of Quality of Characteristic Fruits and Vegetables, College of Life Science and Technology, Hubei Engineering University, Xiaogan, Hubei 432000)

Abstract: Taking winter jujube produced in northern Hubei as material, the effects of different concentrations of 1-MCP treatment (500, 1 000, 1 500 nL/L) on physiology and fresh-keeping of it was studied. The results showed that treatments of 1-MCP could defer the decline of firmness as well as the going down of titratable acid content and VC content, increase the soluble solids content, and decrease respiration rate of winter jujube when they were stored 21 days at room temperature. Among different 1-MCP concentrations, the 1 000 nL/L treatment was the best to keep fruit fresh.

Key words: 1-MCP; winter jujube; quality; physiology