

# 1-MCP 对金太阳杏采后生理和保鲜效果的影响

杨娟侠, 鲁墨森

(山东省果树研究所, 山东 烟台 271000)

**摘要:**以金太阳杏为试材, 用 1-MCP 保鲜剂处理, 在山东省果树研究所研制的无霜自动冷库中贮藏, 温度为  $-0.2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。1-MCP 处理浓度分别为: 250、500 和 1 000 nL/L。结果表明: 以 500 nL/L 浓度的 1-MCP 熏蒸处理 24 h, 能较好的保持果肉硬度, 降低果实腐烂率, 降低呼吸强度, 对 Vc、可滴定酸和可溶性固形物以及鲜活度和营养值的保持有一定作用。

**关键词:** 1-MCP; 金太阳杏; 采后生理; 保鲜效果

**中图分类号:** S 609<sup>+</sup>.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)01-0235-03

1-MCP 是一种乙烯竞争性抑制剂, 不但能够阻止乙烯与受体的正常结合, 而且与乙烯受体的结合不可逆, 致使乙烯信号传导受阻, 从而达到延缓成熟的目的<sup>[1]</sup>。1-MCP 对于呼吸跃变型果实作用明显, 能够延长贮藏保鲜期和货架期, 人们在梨、苹果、香蕉、草莓和猕猴桃<sup>[2-3]</sup>等水果上已有研究证明。

金太阳杏果皮薄, 采后迅速衰老并容易腐烂, 而且对乙烯非常敏感。试验的目的是研究不同浓度 1-MCP 对金太阳杏采后生理和保鲜效果的作用, 以其为今后进一步研究金太阳杏贮藏保鲜技术提供理论依据, 并评价 1-MCP 在金太阳杏采后保鲜方面的应用前景。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料和处理

试验用金太阳杏于 2007 年 5 月 30 日采自莱芜市寨里镇周王许村, 成熟度为 9 成熟, 采后立即运往无霜自动冷库。选择大小和色泽相近、无损伤、无病虫害的果实用 1-MCP 密闭熏蒸, 1-MCP 浓度设定为 250、500 和 1 000 nL/L 3 个处理, 以密闭空气中作为对照, 密闭熏蒸时间 24 h。处理完后分别用厚度为 0.03 mm 的无毒 PVC 包装袋包装, 每袋容量 1 kg, 装入塑料周转箱后冷库控制在  $-0.2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ , RH 为 90%~95%。每个处理 3 个重复。

### 1.2 测定项目和方法

每 7 d 定期取样, 将 4 个果实从缝合线两侧去皮, 用 GY-B 型硬度计测定果肉硬度; 用手持测糖仪测定果实可溶性固形物含量; 呼吸强度采用碱吸收法; Vc 含量采用 2,6-二氯酚靛钠法; 可滴定酸采用中和滴定法。

腐烂率 = 腐烂果数 / 调查总果数 × 100。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度 1-MCP 对呼吸强度变化的影响

由图 1 可以看出, 在库温  $-0.2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$  的无霜自动冷库中的处理和对照, 都明显的出现了呼吸高峰。但 3 种浓度 1-MCP 处理的金太阳杏呼吸强度都低于对照, 3 种浓度中, 以 500 nL/L 浓度处理的呼吸强度最小, 明显小于其他 2 种浓度处理和对照, 峰值也都小于 250 nL/L 和 1 000 nL/L 浓度的处理。因此, 认为浓度为 500 nL/L 的 1-MCP 能够显著抑制金太阳杏果实的呼吸强度, 但对呼吸强度的变化趋势和峰值出现的时间没有影响, 都呈先上升后下降趋势。

### 2.2 不同浓度 1-MCP 对金太阳杏采后硬度变化影响

图 2 表明, 在  $-0.2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$  的温度条件下, 整个贮藏过程中硬度一直呈下降趋势, 3 种浓度处理的金太阳杏果肉硬度一直是处理组大于对照, 而且在 3 种浓度中以 500 nL/L 的 1-MCP 处理硬度最好, 贮藏到 40 d 时, 硬度下降了  $1.5\text{ kg/cm}^2$ , 250 nL/L 和 1 000 nL/L 浓度的处理分别为  $2\text{ kg/cm}^2$  和  $1.8\text{ kg/cm}^2$ , 对照下降的最多为  $2.1\text{ kg/cm}^2$ , 较其他 2 种浓度处理和对照硬度下降最少。研究结果表明, 500 nL/L 1-MCP 浓度处理的金太阳杏能够较好的保持果肉硬度。在贮藏到 21 d 时, 处理组和对照都出现了不同程度类似冷害的症状, 主要表现为杏果皮表面色泽晦暗, 果肉木质化, 影响了果实的软化, 处理较对照严重。

### 2.3 不同浓度 1-MCP 对金太阳杏腐烂率的影响

从图 3 可以看出, 各种浓度的 1-MCP 处理后的金太阳杏在贮藏至中期时, 腐烂率都明显小于对照。其中 3 种浓度处理中以 500 nL/L 的 1-MCP 处理腐烂率最小, 在贮藏 14 d 时腐烂率为 14.5%, 较 250 nL/L 和 1 000 nL/L 浓度的处理分别低 6.5% 和 2.5%, 比对照组低 12.5%。贮藏至 35 d 时, 500 nL/L 的 1-MCP 处理的腐

第一作者简介: 杨娟侠(1977-), 女, 助理研究员, 主要从事果品蔬菜贮藏加工研究。

通讯作者: 鲁墨森。

收稿日期: 2007-08-13

烂率为 23.1%。由此可见, 1-MCP 处理能够有效控制金太阳杏的腐烂, 而 3 种浓度中以 500 nL/L 的 1-MCP

处理控制腐烂效果最好。

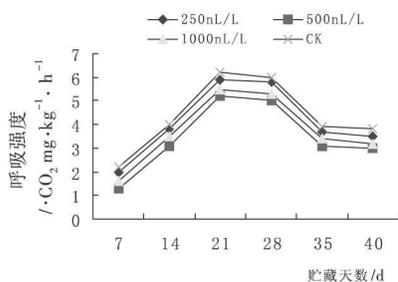


图1 不同浓度 1-MCP 对呼吸强度的影响

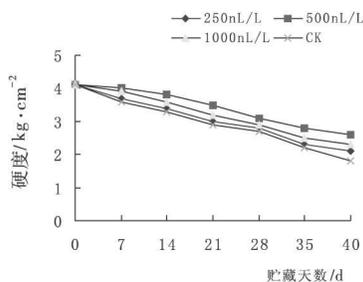


图2 不同浓度 1-MCP 对金太阳杏果肉硬度影响

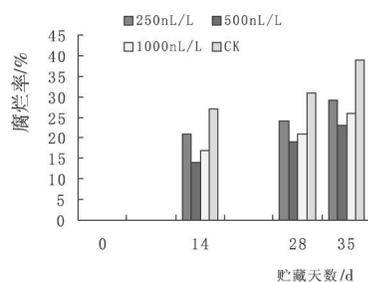


图3 不同浓度 1-MCP 对金太阳杏腐烂率的影响

## 2.4 不同浓度 1-MCP 处理对金太阳杏失重率的影响

图 4 看出, 在贮藏初期, 对照和处理的失重率不是很明显, 不超过 1%, 贮藏至中期时, 对照和处理有明显区别, 且处理组都小于对照。其中 3 种浓度处理中以 500 nL/L 的 1-MCP 处理失重率最小, 贮藏至 35 d 时, 500 nL/L 的 1-MCP 处理的失重率为 30.8%, 比对照组和其他 2 个浓度处理都低。贮藏后期都有不同程度的皱皮现象, 对照较处理非常明显, 可见 1-MCP 处理对保持金太阳杏贮藏期间的的水分有一定作用, 而 3 种浓度中以 500 nL/L 的 1-MCP 处理效果最好。

保持可溶性固形物、可滴定酸和 V<sub>C</sub> 含量, 在 3 种浓度中, 500 nL/L 的 1-MCP 处理下降最慢, 结果表明, 1-MCP 可较好地延缓金太阳杏采后营养成分转化进程, 500 nL/L 处理的效果最好。

## 2.5 不同浓度 1-MCP 处理对金太阳杏营养成分影响

由表 1 看出, 在贮藏条件不变的条件下, 3 种浓度 1-MCP 处理的金太阳杏果实总体上都比对照能更好的

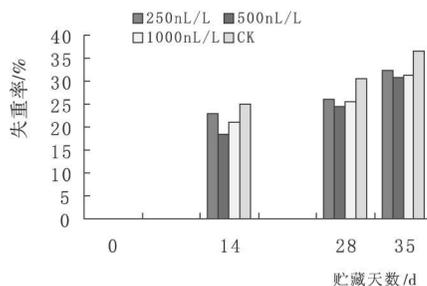


图4 不同浓度 1-MCP 对金太阳杏失重率的影响

表 1 不同浓度 1-MCP 处理对金太阳杏营养成分的影响

贮藏 天数/d	可溶性固形物含量/%				可滴定酸/%				V <sub>C</sub> 含量/%			
	250 nL/L	500 nL/L	1000 nL/L	CK	250 nL/L	500 nL/L	1000 nL/L	CK	250 nL/L	500 nL/L	1000 nL/L	CK
1	10.13	10.13	10.13	10.13	1.34	1.34	1.34	1.34	3.78	3.78	3.78	3.78
7	9.87	10.00	9.90	9.50	1.20	1.23	1.21	1.15	2.92	2.98	2.95	2.9
14	9.68	9.87	9.62	9.12	1.12	1.15	1.14	0.96	2.63	2.67	2.64	2.3
21	9.42	9.64	9.38	9.01	0.85	1.03	0.89	0.83	1.7	1.75	1.72	1.65
28	9.21	9.39	9.35	8.89	0.76	0.95	0.78	0.77	1.49	1.53	1.51	1.47
35	8.80	8.90	8.97	8.40	0.62	0.86	0.64	0.5	1.00	1.24	1.18	0.98
40	8.65	8.85	8.70	8.01	0.62	0.74	0.63	0.32	0.95	1.16	0.97	0.69

## 2.6 金太阳杏在贮藏过程中的鲜活度和营养值描述

表 2 不同浓度 1-MCP 处理对金太阳杏营养值和鲜活度影响

贮藏 天数	营养值				鲜活度			
	250 nL/L	500 nL/L	1000 nL/L	CK	250 nL/L	500 nL/L	1000 nL/L	CK
1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0.88	0.9	0.87	0.81	0.71	0.78	0.74	0.69
40	0.67	0.7	0.69	0.59	0.51	0.61	0.55	0.42

金太阳杏贮藏过程中营养值和鲜活度见表 2。果品的鲜活度是指贮藏果品鲜活品质的保持程度, 可以用水分含量、硬度值、色度值、脆度值、果胶、淀粉种类含量等作为量化指标; 果品的营养值是指贮藏果品营养价值的保持程度, 其主要量化指标是各种营养成分, 如维生素、

蛋白质、糖类、矿物质等。金太阳杏在贮藏过程中的鲜活度可以用失重率和硬度值来计算, 营养值可以用可溶性固形物、可滴定酸和 V<sub>C</sub> 含量来计算, 贮藏前期鲜活度和营养值基本保持在 1, 而到了中后期其鲜活度和营养值也在不同程度的下降, 对照较处理下降速度要快, 而且依据金太阳杏在贮藏过程中硬度的变化和营养成分的转化来分析, 3 种浓度中 500 nL/L 的 1-MCP 处理鲜活度和营养值下降最慢。

## 3 结论和讨论

试验表明, 金太阳杏在采收之后通过 3 种浓度 1-MCP 处理 24 h 后在 -0.2℃~3℃ 的环境中贮藏, 其中 500 nL/L 浓度 1-MCP 处理能够明显降低金太阳杏果

# 山东省堇菜属药用植物资源及利用

李彦连

(山东济宁学院 生物系, 山东 济宁 273155)

**摘要:** 堇菜属(*Viola*)植物山东分布有 26 种, 其中 13 种为药用种类, 民间常作为草药治疗多种疾病, 具有良好的开发利用前景。

**关键词:** 堇菜属; 药用植物; 资源; 山东

**中图分类号:** Q 949.95; R 282.71 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)01-0237-02

堇菜属(*Viola L.*)全世界约有 500 多种, 广布于温带、热带及亚热带, 主要分布于北半球的温带, 我国有 111 种<sup>[1]</sup>, 分布于南北各省, 其中以西南地区分布最多, 其次为东北、华北地区。堇菜属有很多植物有药用价值, 我国应用堇菜属植物治疗疾病有着悠久的历史, 自马王堆汉墓出土的《五十二病方》<sup>[2]</sup>始载“堇叶”、“堇葵”的名称及主治症, 以后历代本草和诸医家广为应用, 多作地丁入药, 治疗“一切痈疽发背, 痈肿瘰疬, 无名肿毒”<sup>[3]</sup>。该属植物药用大多数的功效相似, 一般均具有清热解毒、散瘀消肿的功效, 民间广泛用于治疗急性结膜炎、痈疽疮毒、无名肿痛及毒蛇咬伤等症, 说明它们具有良好的抗菌、消炎、解毒和止血等作用。另据张德山<sup>[4]</sup>报道该属部分种类明显具有抑菌作用。针对西药抗生素易产生耐药性菌株, 故开发天然抗生素是一项迫切而又重要的任务, 从该属野生植物中开发天然抗生素具有广阔的应用前景。人类克星爱滋病, 目前世界上尚无有效的治疗药物。据 MAN Fang<sup>[5]</sup>报道已从紫花地丁中提取出了具有较强的抗病毒活性成分, 由此看出, 该属植物具有广阔的开发利用前景。

**作者简介:** 李彦连(1974-), 男, 山东济宁人, 硕士, 讲师, 研究方向为系统演化与进化植物学, 主要从事植物学、植物资源学和花卉园艺的教学与科研工作, 在国家级以上期刊发表论文 20 余篇。  
E-mail: liyanlian99@hotmail.com.

收稿日期: 2007-08-19

实的呼吸强度, 对保持果实硬度和可溶性固形物含量、可滴定酸和 Vc 含量有一定作用, 处理能降低其腐烂率。以鲜活度和营养值描述, 1-MCP 处理对保持金太阳杏贮藏期间的鲜活度和营养值有一定作用。所以认为 1-MCP 在金太阳杏贮藏保鲜方面具有一定的应用前景。

关于贮藏过程中出现类似冷害的症状, 可能与贮藏温度试材成熟度有一定关系, 因此, 选择适宜的贮藏温度和试材成熟度及 1-MCP 的详细作用机理有待于进

一步试验研究。

该属在山东有 26 种, 除三色堇(为引种栽培)外均为野生种, 其中 13 种为药用种类, 民间广泛使用。山东省内堇菜属以鲁东山地丘陵区最多, 其次为鲁中南山地丘陵区, 而山东西南部、西部和北部的鲁西、北平原区种类分布为最少, 而种类中又以紫花地丁、鸡腿堇菜和球果堇菜在全省分布较广泛, 其它种类分布则局限性较大。现将主要种类介绍如下, 以供开发利用提供参

## 1 长萼堇菜(*Viola inconspicua* Bl.)

分布于徂徕山等地。生于低海拔的林缘、山坡草地、田边及溪旁等处。花果期 3~11 月。全草入药, 具清热解毒、消肿止痛的功效, 用于治疗急性结膜炎、咽炎、疔疮、疔疮等症。

## 2 戟叶堇菜(*V. betoniciifolia* J. E. Smith)

分布于莲花山、徂徕山等地。生于田野、路旁、山坡草地、灌丛及林缘等处。花果期 4~9 月。全草入药, 具清热解毒、祛瘀消肿的功效, 用于治疗泌尿系统疾病、疔疮肿毒、肠痛、刀伤出血等症。

## 3 紫花地丁(*V. philippica* Cav.)

分布于全省各地。生于田野、路旁、山坡草地、灌丛及林缘等处。花果期 4~9 月。全草入药, 具清热解毒、消肿止痛及散瘀的功效, 用于目赤肿痛、咽喉炎、黄疸性肝炎、疔疮疔痛、跌打损伤和毒蛇咬伤等症, 该种是堇菜属植物最早收录入《中国药典》的药用植物, 作同名中药紫花地丁入药, 另外在我国其它地区也常将长萼堇菜、

## 参考文献

- [1] 王文辉, 孙希生, 王志华, 等. 1-MCP 对苹果采后生理及保鲜效果的影响[J]. 农业科技通讯, 2002(11): 34-35.
- [2] 王文辉, 孙希生, 李志强, 等. 1-MCP 对水果采后生理及保鲜效果的影响(综述)[C]//中国园艺学会第九届学术年会论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 2001: 106-110.
- [3] 马强, 徐步前, 余小林, 等. 1-MCP 作用机理及应用研究进展[C]//园艺学进展(第五辑). 广州: 广州出版社, 2002: 746-751.