

# “红袖添香”草莓的贮藏及品质分析

李文生, 王宝刚, 冯晓元, 石磊, 杨军军, 侯玉茹

(北京市农林科学院 林业果树研究所, 北京 100093)

**摘要:**以草莓新品种“红袖添香”为材料, 研究比较了纸箱冷藏、5% CO<sub>2</sub> 与 10% CO<sub>2</sub> 气调贮藏对草莓品质的影响。结果表明:5% CO<sub>2</sub> 气调达到最佳贮藏效果, 21 d 冷藏加 1 d 常温货架后, 好果率达到 100%, 保持了果实的质量, 而此时纸箱冷藏好果率仅为 56%。

**关键词:**“红袖添香”; 贮藏; 品质

**中图分类号:**S 668.409<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)19-0168-02

“红袖添香”是北京市农林科学院林业果树研究所培育的草莓新品种, 它抗病性强, 易于栽培管理, 果个大、产量高, 香味浓郁。在第 7 届世界草莓大会上“红袖添香”获得自主知识产权品种的最高奖项“长城杯”, 为了更好地推广这一优良品种, 草莓大会结束后, 对这一品种的贮藏特性及品质进行研究, 为其大面积推广提供配套技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试草莓品种“红袖添香”八成熟, 采自北京市农林科学院林业果树研究所顺义示范基地。

**第一作者简介:**李文生(1964-), 男, 北京人, 本科, 副研究员, 现主要从事果品质量检测及果品无公害防腐保鲜研究工作。E-mail: liwenshenglgs@sina.com.

**责任作者:**冯晓元(1965-), 女, 辽宁铁岭人, 博士, 研究员, 现主要从事果品质量检测及果品无公害防腐保鲜研究工作。E-mail: xyfeng@yahoo.cn.

**基金项目:**农业部公益性行业(农业)科研专项资金资助项目(201003064);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资金资助项目(KJCX201102004)。

**收稿日期:**2012-06-11

### 1.2 试验方法

采摘后装入底部垫有吸水纸的 23 cm×13 cm×8 cm 小塑料盒, 每盒约 600 g, 在 0℃下预冷 15 h, 每 12 个塑料盒装满 1 箱, 经表 1 所示处理后, 贮藏于(0±0.5)℃冷库。每 3 d 测定理化指标至 21 d 结束, 于 15 和 21 d 进行 1 d 模拟货架试验, 货架温度为 20℃。

**表 1 草莓贮藏的试验处理**

处理代号	CK	CA1	CA2
处理方法	普通纸箱	气调箱 <sup>[3]</sup> , 充 5% CO <sub>2</sub> , 控制 CO <sub>2</sub> 浓度在设定值附近	气调箱, 充 10% CO <sub>2</sub> , 控制 CO <sub>2</sub> 浓度在设定值附近

### 1.3 项目测定

硬度采用意大利 FT02 型 6 mm 直径测头硬度计测定, 可溶性固形物采用日本 PAL-1 型手持折光仪测定, 可滴定酸采用瑞士 794 型电位滴定仪测定, O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> 气体采用美国 Check Point II 气体检测仪测定, 维生素 C 采用 2,4-二硝基苯肼比色法, 总酚采用 Folin-Ciocalteu 比色法<sup>[1]</sup>, 花青素采用差示法<sup>[2]</sup>测定。检测数据以各次测定的平均值为代表, 采用 SPSS 17.0 软件进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 贮藏后感官品质变化

15 d 冷藏后各个处理果实无发病、无异味, 15 d 冷

## Study on the Formula of the Preservation of Cut Flower Freshness

XU Ling-li, ZHANG Hong-ling, HAN Ling-ling, SU Xiao-hong, XU Hui-min, XIA Yan  
(Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot, Inner Mongolia 010018)

**Abstract:** Based on the vase life, water balance value, fresh weight changes, and diameter changes of fresh cut Chinese rose, Africa chrysanthemum and carnation, four preservative formulas with daily supplies like sugar, salt, alcohol, vitamin C, aspirin and vinegar were explored. The results showed that the second preservative (1 L water + 25 g sugar + 10 mL alcohol + 10 g salt) could prolong the life of above three kinds of cut flowers, which complied the intended effects.

**Key words:** Chinese rose; Africa chrysanthemum; carnation; daily life preservative; cut flower; freshness

藏加 1 d 常温货架,果实也无发病、无异味,外观观察除颜色略变深外与贮藏前无明显差异。

21 d 冷藏后从果实颜色看,CA1 处理的草莓颜色与贮藏前差异不大,果面鲜亮、花萼鲜绿,CA2 处理及 CK 的草莓果实颜色明显变深,花萼干枯发黑;从果实硬度看 CK 果实的质地较软,成熟度较高的果实有果汁从果肉中渗出,气调处理果实硬度明显高于纸箱处理;从味道看 CA1 处理无异味,CA2 处理的果实略有醇味,CK 处理略有酸败味;从发病率看冷藏 21 d 时 CK 发病率是 18.6%,气调处理的无发病,21 d 冷藏加 1 d 货架后,CK 的发病率是 44.0%,CA1 处理的发病率是 0,CA2 处理的发病率是 6.7%。草莓冷藏 21 d 感官指标见表 2。

表 2 草莓 21 d 感官指标

	颜色	硬度	味道	发病情况
CK	变深,花萼干枯	较软	酸败味	有
CA1	鲜亮,花萼鲜绿	较硬	无异味	无
CA2	变深,花萼干枯	较硬	醇味	无

从感官观察,“红袖添香”是较耐贮的草莓品种,经适宜冷藏 15~21 d 可以基本保持原有的形态、色泽。在试验处理中气调处理优于 CK 处理,CA1 处理优于 CA2 处理。果实颜色变深和果实变软是其进一步成熟的表现,气调减缓了果实的这种变化,起到保鲜的作用,也抑制了病害的发生。

气调贮藏抑制果实软化是由于降低了果胶甲酯酶活性(PE),减缓细胞壁降解的结果<sup>[4]</sup>,气调贮藏延长果实货架期、减少发病率则与抑制果实呼吸强度有关,但过高的 CO<sub>2</sub> 浓度则导致无氧呼吸而产生醇味。不同品种对 CO<sub>2</sub> 的耐性不同,需要通过试验确定。

## 2.2 贮藏后理化指标变化

由表 3 可知,硬度、花青素指标在处理间存在显著差异,而可溶性固形物、可滴定酸、维生素 C、总酚 4 项指

标在各个处理间  $P>0.05$ ,数据无统计分析差异,说明气调冷藏与常规冷藏对“红袖添香”草莓的主要营养成分影响差别不大,影响的主要是感官指标。

表 3 草莓 21 d 理化指标

	硬度 /g	花青素 /mg · (100g) <sup>-1</sup>	可溶性固形物/%	可滴定酸/%	维生素 C /mg · (100g) <sup>-1</sup>	总酚 /mg · (100g) <sup>-1</sup>
CK	621.7b	16.2a	6.8a	0.57a	48.4a	186.8a
CA1	819.5a	12.7b	6.6a	0.58a	47.5a	196.7a
CA2	847.8a	13.2ab	6.8a	0.57a	49.2a	206.7a

注:表中同列数值后不同小写字母表示差异显著, $P=0.05$ 。

## 3 结论

“红袖添香”是较耐贮藏的优良草莓品种,常规冷藏可以贮藏 15 d,气调贮藏可以达到 21 d,并具有常温下 1 d 的货架期。气调贮藏能够明显地保持果实硬度、较好地保持原有色泽,但该品种对 CO<sub>2</sub> 耐性不强,较高 CO<sub>2</sub> 对口味有较大影响。

气调贮藏与普通贮藏在可溶性固形物、可滴定酸、维生素 C、总酚等指标上的影响无统计学分析差异,冷藏与气调贮藏影响的差异主要是硬度、色泽、口味、发病率。

## 参考文献

- [1] Ough C S, Amerine M A. Methods for analysis of Musts and Wines [M]. New York: J Wiley Edition, 1988: 203-205.
- [2] Lee J, Durst R W, Wrolstad R E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants and wines by the pH differential method: collaborative study[J]. Journal of Aoac International, 2005, 88(5): 1269-1278.
- [3] 李文生, 王宝刚, 冯晓元, 等. 利用气调箱保鲜草莓的研究[J]. 北方园艺, 2009(1): 208-210.
- [4] 胡花丽, 李鹏霞, 王毓宁, 等. 气调贮藏对草莓细胞壁酶活性的影响[J]. 食品与机械, 2011, 27(1): 98-101.

## Storage and Quality Assessment of ‘Hongxiutianxiang’ Strawberry

LI Wen-sheng, WANG Bao-gang, FENG Xiao-yuan, SHI Lei, YANG Jun-jun, HOU Yu-ru

(Institute of Forestry and Pomology, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100093)

**Abstract:** With strawberry (*Fragaria ananassa* Duch. cv. ‘Hongxiutianxiang’) fruit as materials, storage experiment under stored in cartons and controlled atmosphere package of 5% or 10% CO<sub>2</sub> at (0±0.5)°C were studied. The results showed that 5% CO<sub>2</sub> treatment kept better fruit qualities than those of control. After 21 d at 0°C and additional 1 d at ambient temperature, the rate of good fruit in 5% CO<sub>2</sub> treatment was 100%, but only 56% in control.

**Key words:** ‘Hongxiutianxiang’; storage; quality