

# CF 保鲜剂对鲜食枸杞贮藏品质的影响

王瑞庆, 魏雯雯, 徐新明, 贾连文, 冯建华

(中华全国供销合作总社济南果品研究院, 山东 济南 250014)

**摘要:**以青海新鲜枸杞为试材,研究了 CF 保鲜剂对枸杞鲜果( $2\pm 1$ )℃下贮藏效果的影响。结果表明:CF 处理可将枸杞果实腐烂率由 46.7%降低至 20.0%,并可减轻枸杞果实贮藏末期感官酸腐味,提高固/酸比和香气等感官品质,但加快了可溶性固形物含量和可滴定酸含量的下降,对颜色、果皮状况、液汁含量和质地影响不明显。

**关键词:**枸杞;CF 保鲜剂;贮藏;品质

**中图分类号:**S 793.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)10-0169-03

枸杞(*Lycium barbarum* L.)是传统的中药和保健食品,具有促进代谢、清除自由基、抗癌等功能,临床上可改善多项人体机能<sup>[1]</sup>。鉴于其保健功能和无副作用特性,近年来在一些国家和地区,包括北美、加勒比海国家、欧盟、澳大利亚、新西兰、东南亚等地将枸杞作为食品和膳食补充出售。新鲜枸杞极易受损腐烂,因此主要通过干制、榨汁、酿酒等产品进行商业化流通,加工后的产品会造成功能性成分如类胡萝卜素、氨基酸等的流失<sup>[2]</sup>。随着人们认识和消费观念的转变,更加注重对新鲜果品的追求。该研究以青海新鲜枸杞为材料,通过 CF 保鲜剂处理,期望达到降低鲜食枸杞腐烂率、延长贮藏期的目的。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

‘宁杞 1 号’枸杞采于青海柴达木盆地怀头他拉农场,为当年第 3 季果。挑选无损伤、无病虫害果实带柄采摘。

### 1.2 试验方法

采后枸杞用 1 000  $\mu\text{L/L}$  的 CF 保鲜剂(济南果品研究院研制,专利号 201010503650. X)浸果 3 min,晾干后装入 60  $\mu\text{m}$  厚的聚乙烯(PE)薄膜袋中,半掩口(防止失水且与外界有气体交换)置于当地冷库( $2\pm 1$ )℃下预冷、暂存。第 2 天低温空运至实验室,( $2\pm 1$ )℃下贮藏。

**第一作者简介:**王瑞庆(1978-),男,山东汶上人,博士,助理研究员,研究方向为果蔬采后生理。E-mail:w\_ruiqing@163.com。

**责任作者:**冯建华(1960-),女,山东昌邑人,本科,研究员,现主要从事果蔬冷链物流贮藏保鲜等研究工作。

**基金项目:**农业科技成果转化资金资助项目(2011GB24420002)。

**收稿日期:**2012-02-27

### 1.3 项目测定

称取 50 g 果实,置于 420 mL 三角瓶中,密封 3 h 后,用  $\text{O}_2/\text{CO}_2$  气体分析仪(PBI-Dansensor A/S 丹麦)测定  $\text{CO}_2$  浓度,并计算呼吸速率。可溶性固形物含量以手持折光仪测定 10 个果实,取平均值。以酸碱滴定法测定可滴定酸含量,各处理重复测定 3 次,以苹果酸含量计算。固/酸比以可溶性固形物含量与可滴定酸含量的比值表示,设采收时果实固/酸比为 1,其它时期固/酸比值与采收时固/酸比的比值作为相对固酸比。果实色泽用色差仪(HP-200)测定,颜色采用 CIELAB 法表示: $L^*$  表示亮度; $H$  为色调,计算公式为  $(180/\pi) [\cos^{-1}(a^*/C)]$ ,式中, $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ 。腐烂率的测定,随机选取 30 个果实,分别对腐烂果实和完好果实计数,用腐烂果实占果实总数百分比表示,每处理重复 3 次。

感官分析采用 9 分制,得分标准分别为,颜色:9=鲜红、光亮,7=红、较光亮,5=中等红,3=暗红,1=黑红;果皮状况:9=饱满、无破损,7=较饱满、无破损,5=稍微皱缩,3=明显皱缩、有破损,1=严重皱缩、多破损;果肉香气:9=浓重品种香味,7=中等浓重,5=香气轻无异味,3=轻微异味,1=酸腐味;液汁:9=很多,7=较多,5=中,3=少,1=很少;质地:9=硬、饱满,7=较饱满,5=中等饱满,3=软,1=很软。评测小组 6 人,均由经过训练的果品工作人员担任。

### 1.4 数据处理

用 SPSS 软件进行数据处理与分析。不同处理间差异显著性用 Duncan's 多重比较进行 ANOVA 检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 呼吸速率

由图 1 可知,对照(CK)果实贮藏前期呼吸速率下

降,7 d后迅速升高。CF 处理果实 21 d 内呼吸速率与 CK 差异不明显( $P>0.05$ );35 d 时,CK 呼吸速率明显高于 CF 处理( $P<0.01$ )。对于枸杞的呼吸类型有不同的报道,葛玉萍等<sup>[3-4]</sup>认为枸杞是呼吸跃变型果实,而魏天军等<sup>[5]</sup>和冯美等<sup>[6]</sup>的研究表明,枸杞是非呼吸跃变型果实。该研究中枸杞贮藏过程未出现呼吸高峰,支持枸杞是非呼吸跃变型果实的观点。枸杞果实贮藏初期呼吸速率相对较高可能是采收季节温度高及采收损伤造成的。35 d 时,CK 呼吸速率迅速升高,是由于果实腐烂率迅速升高(图 6),微生物活动旺盛引起的。

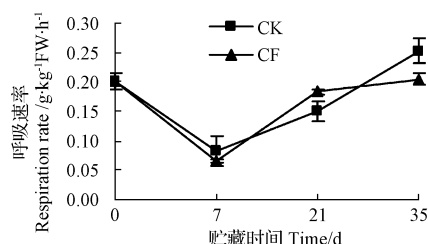


图 1 CF 处理对枸杞呼吸速率影响

Fig. 1 Respiration rate of *Lycium barbarum* fruit during storage

## 2.2 可溶性固形物含量(SSC)

由图 2 可知,CK 和 CF 处理果实在贮藏期间,可溶性固形物(SSC)含量均呈下降趋势。CF 处理果实 SSC 下降速度大于 CK,35 d 时二者 SSC 含量由起始的 21.6%分别下降至 18.7%和 19.8%,下降幅度分别为 13.6%和 8.5%。SSC 是果实中可溶性的糖、酸、维生素和矿物质等的综合体现,跟糖分有很强的相关性。该研究中青海产‘宁杞 1 号’枸杞采收时 SSC 含量为 21.6%,高于宁夏产(约 15.4%~19%)<sup>[3-4,7]</sup>相同品种的枸杞果实,而贮藏过程变化趋势类似。不同地区 SSC 含量差别主要由于光照、温差、耕作措施和成熟度等差异造成的。

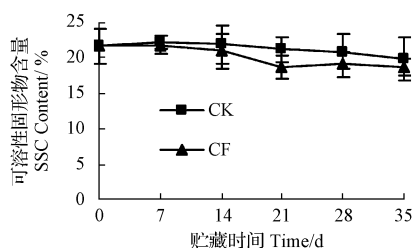


图 2 CF 处理对枸杞 SSC 影响

Fig. 2 SSC of *Lycium barbarum* fruit during storage

## 2.3 可滴定酸含量(TA)

由图 3 可知,枸杞果实贮藏期间,可滴定酸(TA)含量显著下降( $P<0.01$ ),CF 处理加快了 TA 的下降速度。至贮藏末期,CK 和 CF 处理果实 TA 含量(mg/100g)由 0.162 分别下降至 0.093 和 0.069,分别下降了 42.6%和 57.5%,贮藏前期 TA 下降速度大于后期。

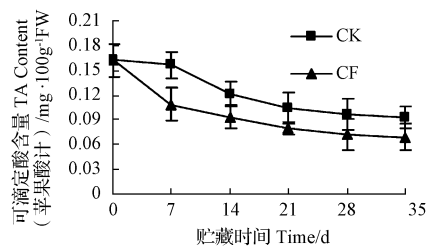


图 3 CF 处理对枸杞 TA 影响

Fig. 3 TA of *Lycium barbarum* fruit during storage

## 2.4 相对固/酸比

固/酸比为可溶性固形物含量(SSC)与可滴定酸含量(TA)的比值,其数值会影响到果实的口味。通常情况数值高,果实口感偏甜;数值低,口感偏酸。由图 4 可知,CK 和 CF 处理果实在贮藏过程中,相对固/酸比均明显升高( $P<0.01$ )。CF 处理果实相对固/酸比在整个贮藏过程均明显高于 CK,35 d 时高于对照 26.7%。

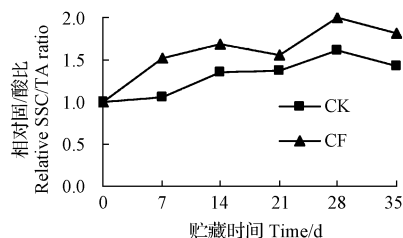


图 4 CF 处理对枸杞固/酸比影响

Fig. 4 SSC/TA of *Lycium barbarum* fruit during storage

## 2.5 果皮色泽

由图 5 可知,贮藏末期 35 d 时,CK 和 CF 处理果实亮度值在分别为 28.16 和 28.24,差异不显著( $P>0.05$ ),与感官分析结果一致(表 1);二者 Hue 值分别为在 26.9°和 25.4°,差异也未达到显著水平( $P>0.05$ )。L\* 和 H 是果实色泽的量化指标,L\* 表示果实的亮度,H 为果实的色调,H 为 0°时表示红色,90°时为黄色。H 值为 26.9°和 25.4°时,果实的颜色为橙红色。

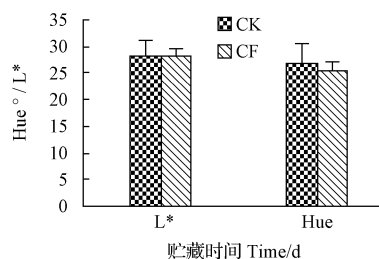


图 5 35 d 时枸杞果实色泽

Fig. 5 Hue and L value of *Lycium barbarum* after 35 d storage

## 2.6 腐烂率

由图 6 可知,7 d 时枸杞果实腐烂率相对较低,CF 处理与 CK 差异不显著( $P>0.05$ )。随贮藏期延长,果实腐烂率迅速升高,CK 腐烂率升高速度明显大于 CF 处

理,第21天已达到27%,第35天为47.6%,失去商品价值。CF处理可明显降低枸杞果实腐烂率,贮藏21和35 d时,腐烂率分别为15.6%和20%,显著低于CK( $P<0.01$ )。腐烂是影响枸杞贮藏运输和商品质量的限

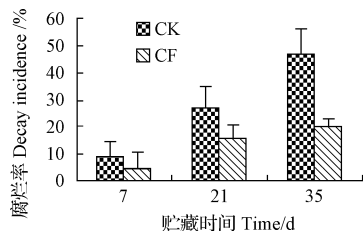


图6 CF处理对枸杞果实腐烂率的影响

Fig. 6 Decay incidence of *Lycium barbarum* fruit at different storage stages

表1

不同贮藏时期枸杞果实感官评价

Table 1

Sensory quality evaluation of *Lycium barbarum* fruit at different storage stages

贮藏时间 Storage time/d	处理 Treatments	颜色 Colour	果皮 Pericarp	香气 Aroma	液汁 Juice	质地 Quality
0	CK	8.5±0.54 a	8.5±0.55 a	8.0±0.32 a	8.0±0.32 a	7.8±0.27 a
7	CK	7.7±0.52 a	8.0±0.32 a	6.9±0.49 b	7.3±0.41 b	5.9±0.20 b
	CF	8.3±0.52 a	8.1±0.32 a	6.8±0.49 b	6.8±0.52 b	6.2±0.26 b
21	CK	5.3±0.52 bc	4.5±0.45 c	4.8±0.27 c	5.3±0.27 c	4.3±0.42 c
	CF	5.5±0.55 b	5.6±0.52 b	4.9±0.20 c	5.2±0.26 c	4.5±0.40 c
35	CK	4.5±0.42 c	2.8±0.26 d	1.1±0.20 e	3.7±0.26 d	2.5±0.45 d
	CF	5.1±0.49 bc	2.8±0.26 d	3.1±0.60 d	3.6±0.26 d	3.0±0.30 d

注:同一列带有相同字母的数值表示经 Duncan's 检验差异不显著( $P>0.05$ )。

Note: Values in the same column followed by the same letter are not significantly different by Duncan's test.

### 3 结论

枸杞属非呼吸跃变型果实。CF处理可显著降低果实腐烂率,因而延长贮藏期。CF处理可提高固/酸比及香气、质地等感官品质,但加快了可溶性固形物含量和可滴定酸含量的下降,对颜色、果皮状况、液汁含量影响不明显。

#### 参考文献

- [1] Amagase H, Farnsworth N R. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji) [J]. Food Research International, 2011, 44(7): 1702-1717.
- [2] Hu Y F, Hu H Y, Jiang C J, et al. The influence of different product

定性因素,降低腐烂率是枸杞贮藏保鲜的首要任务。CF处理可明显降低枸杞果实的腐烂率,因而延长了贮藏期。

### 2.7 感官评价

由表1可知,随着贮藏时间延长,枸杞果实各感官质量指标均明显下降( $P<0.01$ )。果实颜色逐渐由亮红转为暗红,果皮逐渐皱缩,果实特有香气变淡、消失、甚至出现异味,果肉汁液变少,果实变软。其中,果实香气随着时间变化最大,而颜色随时间变化相对较小。CF处理对各感官指标的影响有差异,对枸杞21 d时果皮状况和35 d时的香气有明显( $P<0.05$ )的改善,而对其它感官指标影响不明显。贮藏末期果实质地和颜色好于CK,但未达到显著水平( $P>0.05$ )。

process on the effect ingredient content of Ningxia *Lycium barbarum* [J]. Advanced Materials Research, 2011, 204: 2083-2086.

[3] 葛玉萍,曹有龙,许兴,等.不同厚度保鲜膜对枸杞果实品质的影响[J].安徽农业科学,2008,36(20):8805-8806.

[4] 葛玉萍,曹有龙,许兴,等.枸杞鲜果采后品质变化初探[J].北方园艺,2008(5):227-229.

[5] 魏天军,窦云萍.宁夏枸杞采后呼吸强度和水分变化研究初报[J].北方园艺,2008(9):210-211.

[6] 冯美,张宁.枸杞呼吸特性研究[J].北方园艺,2010(19):188-190.

[7] 李晓莺,何军,葛玉萍,等.壳聚糖涂膜对枸杞鲜果常温保鲜的研究[J].安徽农业科学,2009,14:6597-6598.

## Effect of CF Preservative on Quality Retention of *Lycium barbarum* Fruit

WANG Rui-qing, WEI Wen-wen, XU Xin-ming, JIA Lian-wen, FENG Jian-hua

(Jinan Fruit Research Institute, China Supply and Marketing Cooperatives, Ji'nan, Shandong 250014)

**Abstract:** The effects of CF preservative on quality retention of fresh *Lycium barbarum* fruit during storage at  $(2 \pm 1)^{\circ}\text{C}$  were investigated. The results showed that CF treatment decreased the decay incidence of the fruit from 46.7% to 20.0%, alleviated sensory soured smell at the end of storage, improved SSC/TA ratio and sensory aroma attributes, accelerated the decrease of soluble solids content and titratable acidity, while had no significant effect on the color, skin, texture and juicy condition.

**Key words:** *Lycium barbarum*; CF preservative; storage; quality