

不同套袋对香蕉主要品质和耐贮性的影响

朱世江¹, 马丽艳¹, 刘少群²

(1. 华南农业大学园艺学院广东省果蔬保鲜重点实验室, 广州 510642; 2. 华南农业大学教学科研基地, 广州 510642)

摘 要: 为了解果农常用的各种套袋材料和方式对香蕉采后表现的影响, 探讨了 11 种不同的套袋处理对香蕉果实的干物质质量分数、可溶性固形物含量、维生素 C 含量、失重率和货架寿命等主要指标的影响。结果表明: 不同套袋层数对香蕉干物质质量分数影响不同, 以套单层袋的最高, 其次为对照, 双层袋的最低。不同套袋层数处理的香蕉采后失重率也不同, 以对照最高, 单层套袋次之, 双层套袋失重率最低。不同套袋处理的香蕉货架期有一定差异, 黑色塑料袋处理的香蕉货架期为 6 d, 蓝色塑料袋、牛皮纸袋、蓝色塑料袋+报纸、编织袋+报纸、编织袋+珍珠棉、黑色塑料袋+珍珠棉等 6 种套袋方式的货架期为 5 d, 而对照和编织袋、黑色塑料袋+报纸、蓝色塑料袋+珍珠棉等 3 种套袋的货架期仅为 4 d。各种套袋处理均降低了香蕉的可溶性固形物含量, 提高了维生素 C 含量。研究表明, 大多数香蕉套袋有利于提高耐贮性; 套袋可以减少采后香蕉的水分散失, 且以双层袋的效果最好; 大多数套袋有助于延长香蕉的货架期。套袋对主要品质指标有不同影响: 提高了维生素 C 含量, 降低了可溶性固形物含量; 单层袋可提高干物质质量分数, 但双层袋却降低干物质质量分数。该研究初步表明, 从对香蕉的品质和耐贮性影响的角度看, 黑色塑料薄膜袋和牛皮纸袋的效果较好, 生产上最常用的蓝色袋效果较差。

关键词: 贮藏, 水果, 品质控制, 香蕉, 套袋, 干物质, 耐贮性

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.07.055

中图分类号: S668.193

文献标识码: B

文章编号: 1002-6819(2009)-7-0304-04

朱世江, 马丽艳, 刘少群. 不同套袋对香蕉主要品质和耐贮性的影响[J]. 农业工程学报, 2009, 25(7): 304—307.

Zhu Shijiang, Ma Liyan, Liu Shaoqun. Effects of different bagging treatments on main quality indices and storability of banana fruit[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(7): 304—307. (in Chinese with English abstract)

0 引 言

果实生长期套袋在国内外果园都相当普遍。对于许多水果, 特别是苹果^[1-2]、桃^[3]、荔枝^[4]、芒果^[5]、葡萄^[6]等水果的生产中, 套袋是一项重要的栽培措施。套袋对果实的影响是多方面的, 如提高品质^[5], 减轻果实病害^[7], 控制虫害^[5], 改善外观品质^[4], 提高果实耐贮性^[8]等。也有关于套袋的负面影响的报道, 如减少苹果果皮红色^[9], 导致货架期缩短^[10-11]等。

香蕉是中国南方重要的经济作物, 果穗生长期套袋已经很普及。据认为, 香蕉套袋既可防虫防病, 又可防止蝙蝠的抓伤, 减少摩擦伤, 提高优质果的比例, 增加产量, 反季节香蕉套袋还可防寒保温。生产上用于香蕉套袋的材料五花八门, 用得最多的是蓝色薄膜袋, 也有用黑色袋和牛皮纸袋的。但蕉农有时并不用正规生产的专用薄膜袋, 而是因陋就简, 废物利用。如许多蕉园用各种各样的装过肥料和大米的废旧编织袋等。有单套一层袋的, 也有在上述袋内再加一层内袋的, 内袋材料有珍珠棉, 报纸等。这些千差万别的套袋材料和方式对香蕉的品质和耐贮性有什么影响, 尚未见系统的研究报道。本研究旨在探讨果农所用不同套袋材料和方式对香蕉采后品质和耐贮性的影响, 为生产上选用适当的套袋材料和方法提供试验依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

试验于在华南农业大学宁夏教学科研基地进行, 供试香蕉品种为巴西蕉 (*Musa spp.* AAA group, 'Brazilian')。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计方案

收稿日期: 2008-05-28 修订日期: 2008-12-31

基金项目: 广东省科技计划项目 (2005B20601002); 海南省热带园艺产品采后生理与保鲜重点实验室开放基金项目。

作者简介: 朱世江 (1963—), 男, 四川安岳人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为果蔬采后生理及病理以及栽培措施对果蔬采后品质的影响等。广州 华南农业大学园艺学院广东省果蔬保鲜重点实验室, 510642。

Email: sjzhu@scau.edu.cn

套袋的方式分单层袋和双层袋 (见表 1), 袋的大小规格为 160 cm×90 cm, 厚度为 0.04 mm。为开放式套袋, 即套上蕉穗后, 上端封闭, 下端开口。每一种套袋处理套一个蕉穗, 田间试验采用随机区组试验设计, 重复 3 次。

表 1 香蕉套袋材料及组合

Table 1 Banana bagging materials and combinations

编号	外袋材料	内袋材料	套袋层数
1	白色编织袋	无	单层
2	白色编织袋	报纸	双层
3	白色编织袋	珍珠棉	双层
4	黑色薄膜袋	无	单层
5	黑色薄膜袋	报纸	双层
6	黑色薄膜袋	珍珠棉	双层
7	蓝色薄膜袋	无	单层
8	蓝色薄膜袋	报纸	双层
9	蓝色薄膜袋	珍珠棉	双层
10	牛皮纸	无	单层
11	无	无	不套袋 (对照)

于香蕉抽蕾后 50 d (2007 年 5 月 18 日) 套袋, 套袋时蕉指直径约 1 cm, 长约 10 cm。2007 年 7 月 1 日采收, 套袋时间 43 d。采收成熟度为八成熟。采收后用 500 mg/L 乙烯利喷雾催熟处理, 晾干后置于 20℃冷库中贮藏。

1.2.2 测定的指标和方法

1) 干物质质量分数: 采收当天测定香蕉鲜重, 于 80℃烘至恒重后测定干质量, 计算干物质质量分数。每种处理测定 1 支蕉, 重复 3 次。

2) 可溶性固形物含量: 取香蕉中段果肉 20 g, 加等量蒸馏水匀浆, 用双层纱布过滤, 取滤液少许, 用 PR-32α 型糖度计测定可溶性固形物含量。每处理测 1 支蕉, 重复 3 次。

3) 维生素 C (Vc) 含量测定: 滤液制备同可溶性固形物含量测定。取滤液 10 mL, 用 2,6-二氯酚法测定^[12]。重复 3 次。

4) 香蕉贮藏期间失重率的测定: 每种处理取香蕉 3 梳 (每梳约 20 支), 于采收当天和 18 d 对香蕉进行称质量, 计算失重率。重复 3 次。

5) 货架期观测：首先依据 Nussinovitch 等^[13]的方法观测香蕉成熟度，将成熟度分为 7 级（观测标准见表 2）。对每一个蕉指单独观察成熟度，以梳为单位计算平均成熟度。由于第 5 级香蕉果实已经完熟，可以作为货架期的起点，而第 7 级已经出现梅花点，可以作为货架期的结束，因此将第 5 级至第 7 级成熟度之间的时间跨度定义为货架期。每种处理重复 3 次，每重复 1 梳蕉（每梳 18~20 个蕉指）。

表 2 香蕉成熟度观测标准
Table 2 Evaluation standard of banana maturity

成熟度级数	观测标准
1	刚采收，果实硬，果面全绿色
2	果面局部开始有变黄的迹象
3	果面黄色增多，约占果面 50%
4	果面大部变黄，尚留少量绿色，果肉尚不能食用
5	果面几乎全黄，只有果冠处有残留绿色，果肉已可食用，味甜
6	果面全黄，食用品质最好
7	果面黄色，并出现“糖点（sugar spot）”，即梅花点

1.3 统计分析

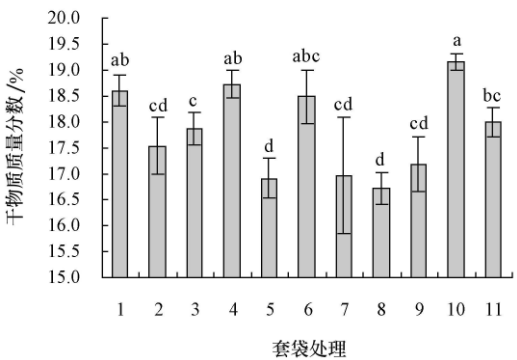
采用邓肯氏多重差异法进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同套袋处理对采后香蕉部分品质指标的影响

2.1.1 干物质质量分数

不同套袋处理对香蕉果实干物质质量分数有显著影响（图 1）。单层套袋和双层套袋的香蕉干物质质量分数不同。单层袋处理（蓝色袋除外）的香蕉果实干物质质量分数高于对照，双层套袋处理（黑色袋+珍珠棉处理除外）则低于对照，同时也表明，单层袋处理的香蕉干物质质量分数高于双层袋处理的香蕉（外袋为蓝色袋时除外）。当套袋层数相同时，不同套袋材料对干物质质量分数也有显著影响。在单层袋的 4 种材料中，透光性较低的牛皮纸袋和黑色袋高于较透光的编织袋和蓝色袋。蓝色袋最低，甚至比对照还低。双层袋中，以黑色袋+珍珠棉处理最高，蓝色袋+报纸最低。



注：各处理分别为：1.白色编织袋、2.白色编织袋+报纸、3.白色编织袋+珍珠棉、4.黑色薄膜袋、5.黑色薄膜袋+报纸、6.黑色薄膜袋+珍珠棉、7.蓝色薄膜袋、8.蓝色薄膜袋+报纸、9.蓝色薄膜袋+珍珠棉、10.牛皮纸、11.不套袋（对照）。柱形图上方不同字母表示差异显著， $\alpha=0.05$ ，下同

图 1 不同套袋处理对香蕉果实干物质质量分数的影响
Fig.1 Effects of different bagging treatments on dry matter percentage of banana fruits

2.1.2 可溶性固形物含量

不同套袋处理对采后香蕉可溶性固形物含量有明显影响（见图 2）。所有套袋处理均降低了香蕉的可溶性固形物含量，编织袋和黑色袋降低幅度最小，黑色袋+报纸降低最多。当以编

织袋和黑色袋为外袋时，双层袋可溶性固形物含量低于单层袋，当以蓝色袋为外袋时，双层袋可溶性固形物高于单层袋。

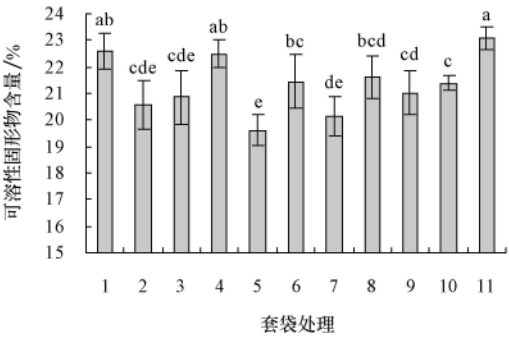


图 2 不同套袋处理对采后香蕉可溶性固形物含量的影响
Fig.2 Effects of different bagging treatments on total soluble solids contents of harvested banana fruits

2.1.3 维生素 C 含量

不同套袋处理对采后香蕉 Vc 含量的影响趋势与对可溶性固形物含量的影响不同（图 3）。与对照相比，所有套袋处理均在一定程度上提高了 Vc 含量。其中，以编织袋+珍珠棉套袋的香蕉 Vc 含量最高。

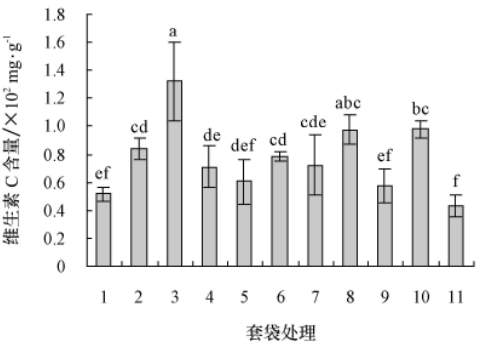


图 3 不同套袋处理对采后香蕉维生素 C 含量的影响
Fig.3 Effects of different bagging treatments on vitamin C levels of harvested banana fruits

2.2 不同套袋处理对采后香蕉耐贮性的影响

2.2.1 贮藏期间失重率

套袋处理的香蕉在贮藏期间的失重率有低于对照的趋势（见图 4），而且双层袋处理的香蕉失重率低于单层袋（白色编织袋+报纸除外）。统计分析表明，白色编织袋+珍珠棉和蓝色薄膜袋+报纸两个处理的失重率显著低于不套袋的香蕉。其他处理与对照的差异不显著。

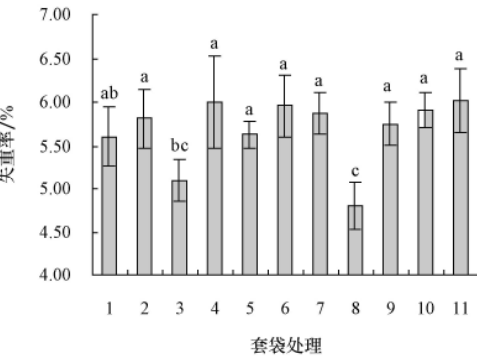


图 4 不同套袋处理对采后香蕉失重率的影响
Fig.4 Effects of different bagging treatments on weight loss rates of harvested banana fruits

2.2.2 香蕉的货架寿命

从图 5 可以看出,不同套袋处理的香蕉货架寿命长度不同,在 10 种套袋处理中,7 种比不套袋的对照延长了货架寿命,其中 4 种为双层袋,3 种为单层袋。以黑色袋套袋的香蕉货架期最长,为 6 d,另有 6 种套袋方式的货架期为 5 d,而对照仅为 4 d。有 3 种套袋方式的货架期与对照相同,其中 1 种为双层袋,2 种为单层袋。

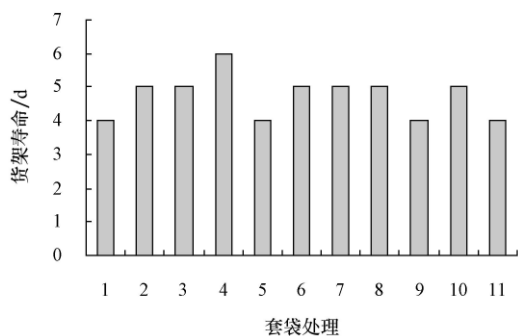


图 5 不同套袋对采后香蕉货架寿命的影响

Fig.5 Effects of different bagging treatments on shelf-life of harvested banana fruits

3 讨论

3.1 套袋对香蕉品质影响的机理探讨

套袋影响香蕉果实干物质积累的原因在于其改变了香蕉果穗周围微环境的光照、湿度和温度。从光照条件看,对照遮光最少,干物质质量分数反而低于 3 种遮光较多的单层袋处理如编织袋、黑色袋、牛皮纸袋。在单层袋的处理中,牛皮纸袋透光性差,干物质质量分数却最高;而生产上最常用且较透光的蓝色薄膜袋干物质质量分数却最低。这些结果表明,适当遮光有利于干物质积累。对照光线过强,蓝色袋遮光不足,双层袋遮光过多,均不利于干物质的积累。另外,以蓝色袋为外袋的双层袋处理,干物质质量分数也属最低之列。这说明蓝色袋不利于干物质积累。同时,由于套袋造成了相对封闭的微环境,除了避免阳光直射外,还可减小香蕉表面的温差,减弱空气的流动,提高香蕉果实周围的空气湿度。双层袋的保温和保湿效果强于单层袋,但双层袋的干物质质量分数低于单层袋,说明过于稳定的温度和湿度不利于干物质积累。不同套袋材料和方式透气性不同,也对香蕉果实周围的空气湿度有一定影响。牛皮纸袋透气性最强,袋内湿度应低于塑料薄膜袋,干物质质量分数却最高,进一步表明适度的空气湿度才有利于干物质积累。另外,内袋为报纸的双层套袋处理干物质积累均为较低,表明报纸用作内袋不利于干物质积累,具体原因有待进一步探讨。

套袋对芒果可溶性固形物含量等品质指标没有显著影响^[5],但降低苹果可溶性糖和维生素 C 含量^[14]。本研究中,与对照相比,10 种套袋处理均降低了香蕉的可溶性固形物含量(图 2),这与苹果的情形一致。而套袋处理提高了香蕉 Vc 含量,这又与苹果的趋势相反。如果只看 10 个套袋处理的数据,干物质质量分数与可溶性固形物含量有一定的正相关:双层袋降低干物质质量分数,也降低了可溶性固形物含量,单层袋提高了干物质质量分数,也提高了可溶性固形物含量(只有蓝色袋除外)。但对照干物质低,可溶性固形物含量反而最高,其机理有待进一步研究。不同套袋均提高了维生素 C 含量,其中以白色编织袋+珍珠棉处理的香蕉维生素 C 含量最高。但未表现出单层袋高于双层袋的趋势,表明套袋对维生素 C 的影响机理与对可溶性固形物影响的机理不同。值得注意的是,对比图 3 和图

5 可以看出,维生素 C 含量最低的 3 种套袋(编织袋、黑色袋+报纸、蓝色袋+珍珠棉),其货架寿命也是最短的。维生素 C 含量与货架期是否有联系,值得进一步探讨。

3.2 不同套袋对香蕉耐贮性的影响机理探讨

关于套袋对果实耐贮性的影响,不同研究者报道的结果不同。胡桂兵等^[8]认为,套袋可以提高‘妃子笑’荔枝的耐贮性。而 Cline 和 Hanson^[10]认为套袋缩短苹果的货架期和贮藏寿命。Singh 等^[11]也指出,套袋降低番石榴的耐贮性。本研究观测了两个反映耐贮性的指标,即采后失重率和货架期。结果表明,不同套袋对香蕉的耐贮性有很大影响。

香蕉在贮藏期间的失重率以不套袋的对照最高,套单层袋的失重率又高于套双层袋的香蕉(见图 4),表明采前套袋可减轻采后失重,效果最好的是处理 3(白色编织袋+珍珠棉)和处理 8(蓝色薄膜袋+报纸),失重率分别是对照的 84.68%和 79.72%,与对照的差异达到显著水平。这两种处理套袋材料完全不同,却都显著降低了采后失重率。采后失重应该包含蒸腾失水和呼吸底物消耗两方面导致的质量减轻。在相同的贮藏条件下,蒸腾速率的差异应该是导致不同套袋处理采后失重差异的最主要原因。而蒸腾失水差异的原因可能是香蕉表皮的结构不同。本研究中的双层袋处理特别是白色编织袋+珍珠棉处理和蓝色薄膜袋+报纸处理是怎样影响香蕉表皮组织结构从而有利于减少水分散失的,尚需深入探讨。

在本研究的 10 种不同套袋中,7 种套袋方式的货架寿命比对照延长了 1~2 d,3 种套袋与对照相同。表明套袋对香蕉的货架期没有负面影响,且大多数套袋处理可以提高香蕉的货架期。本研究采用的套袋材料和层数虽然各不相同,但套袋可在一定程度上避免香蕉遭受太阳直射和风吹雨淋,有利于保护果皮表面的蜡质层,减少机械伤,这可能是套袋延长货架期的共同原因。至于不同套袋货架期差异的原因,可能是不同材料和层数的套袋对香蕉果实周围的环境影响不同,进而对新陈代谢和抗病性产生不同影响造成的。套黑色袋的香蕉的货架期最长的原因可能是由于黑色塑料薄膜的特定的透光和保温特性为香蕉的健康生长提供了有利的环境。实际上,黑色用塑料薄膜套袋的香蕉除了货架期最长外,干物质质量分数和可溶性固形物含量都几乎是最高。

关于采后新鲜果蔬的失重率与货架期的相关关系,有相互矛盾的报道。如减小小竹笋失重率的采后措施(如用聚乙烯塑料薄膜袋包装),可以显著延长货架期^[15]。采后及时实施薄膜包装可减轻鳄梨失重,并延长货架寿命^[16]。但热处理导致柿子失重率增加,货架期却延长了^[17]。这表明,失重率与货架期的关系随具体情况而不同。在本研究中,白色编织袋+珍珠棉处理和蓝色薄膜袋+报纸处理失重率最低,货架期不是最长的,黑色袋的失重率与对照很接近,但货架期却是最长的。这表明失重率与货架期不是简单的反相关关系,也表明不同套袋减少失重和延长货架期的机理也不相同。但套袋的香蕉有一个共同趋势,即都比不套袋减少失重率,并延长货架期。

综上所述,不同套袋材料和方式对香蕉品质和货架期影响不同。初步认为,黑色塑料薄膜袋和牛皮纸袋的效果最好,生产上最常用的蓝色袋效果较差。

4 结论

不同套袋均可以减少采后香蕉的失重率,大多数套袋有助于延长香蕉的货架期,表明香蕉套袋有利于提高香蕉耐贮性。同时,套袋可提高维生素 C 含量,但降低可溶性固形物含量;单层袋可提高干物质质量分数,双层袋降低干物质质量分数。表明套袋对不同品质指标影响不同。本研究初步表明,从对香

蕉的品质和耐贮性影响的角度看,黑色塑料薄膜袋和牛皮纸袋的效果较好,生产上最常用的蓝色袋效果较差。

[参 考 文 献]

- [1] Ju Z. Fruit bagging, a useful method for studying anthocyanin synthesis and gene expression in apples[J]. *Scientia Horti*, 1998, 77(3/4): 155—164.
- [2] Kubo Y. Color development of 4 apple cultivars grown in the southwest of Japan, with special reference for fruit bagging[J]. *J Jap Soc Horti Sci*, 1988, 56 (2): 191—199.
- [3] Jia H J, Araki A, Okamoto G. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin coloration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch) [J]. *Postharv Biol Technol*, 2005, 35(1): 61—68.
- [4] Tyas J A, Hofman P J, Underhill S J R, et al. Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee[J]. *Scientia Horti*, 1998, 72(3/4): 203—213.
- [5] Hofman P J, Smith L G, Joyce D C, et al. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. 'Keitt') fruit influences fruit quality and mineral composition[J]. *Postharv Biol Technol*, 1997, 12(1): 83—91.
- [6] Bureau, S M, Razungles, A J, Baumes, R L. The aroma of Muscat of Frontignan grapes: effect of the light environment of vine or bunch on volatiles and glycoconjugates[J]. *J Sci Food Agric*, 2000, 80(14): 2012—2020.
- [7] Kitagawa H, Manabe K, Esguera E B. Bagging of fruit on the tree to control disease[J]. *Acta Horti*, 1992, 321: 870—875.
- [8] 胡桂兵,王惠聪,黄辉白.套袋处理提高'妃子笑'荔枝果实耐贮性[J]. *园艺学报*, 2001, 28 (4) : 290—294.
- Hu Guibing, Wang Huicong, Huang Huibai. Bagging improves storability of 'Fizixiao' litchi[J]. *Acta Horticulturae Sinica*, 2001, 28 (4) : 290-294. (in Chinese with English abstract)
- [9] Haynes R J, Goh K M. Variation in the nutrient content of leaves and fruit with season and crown position for two apples varieties[J]. *Aust J Agric Res*, 1980, 31(4): 739—748.
- [10] Cline J A, Hanson E J. Relative humidity around apple fruit influences its accumulation of calcium[J]. *J Am Soc Horti Sci*, 1992, 117: 542—546.
- [11] Singh B P, Singh R A, Singh G et al. Response of bagging on maturity, ripening and storage behavior of 'Winter Guava' [J]. *Acta Horti*, 2007 735: 597—602.
- [12] 赵晓梅,江英,刘宽,等.果蔬中VC含量测定方法的研究[J]. *食品科学*, 2006, (3): 197—199.
- Zhao Xiaomei, Jiang Ying, Liu Kuan, et al. Assay research on Vc content in fruit and vegetable[J]. *Food Science*. 2006, (3):197-199 (in Chinese with English abstract)
- [13] Nussinovitch A, Kopelman I J, Mizrah S. Mechanical criteria of banana ripening[J]. *J Sci Food Agric*, 1990, 53(1): 63—71.
- [14] 王少敏,高华君,张骁兵.套袋对红富士苹果色素及糖、酸含量的影响[J]. *园艺学报*, 2002, 29(3): 263—265.
- Wang Shaomin, Gao Huajun, Zhang Xiaobing. Effects of bagging on pigment, sugar and acid development in 'Red Fuji'apple fruits[J]. *Acta Horticulturae Sinica*.2002, 29(3) :263-265(in Chinese with English abstract)
- [15] Kleinhenz V, Gosbee M, Elsmore S, et al. Storage methods for extending shelf life of fresh, edible bamboo shoots [*Bambusa oldhamii* (Munro)][J]. *Postharv Biol Technol*, 2000, 19(3): 253—264.
- [16] Joyce D C, Shorter A J, Jones P N. Effect of delayed film wrapping and waxing on the shelf life of avocado fruit[J]. *Austr J Exp Agric*, 1995, 35(5) 657—659.
- [17] Luo Zisheng. Extending shelf-life of persimmon (*Diospyros kaki* L.) fruit by hot air treatment[J]. *Europ Food Res Technol*, 2006, 222(1/2): 149—154.

Effects of different bagging treatments on main quality indices and storability of banana fruit

Zhu Shijiang¹, Ma Liyan¹, Liu Shaoqun²

(1. Guangdong Province Key Lab of Postharvest Physiology and Technology of Fruits and Vegetables, College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

2. Management Section of Teaching and Scientific Research Bases, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: In order to understand the influences of different bagging materials and different combinations of the materials that are commonly used by fruit growers on postharvest performance, effects of 11 different bagging treatments on dry matter percentage, total soluble solids contents, Vitamin C contents, weight loss rate and shelf life of bananas were investigated. Different layers of bagging had different effects on dry matter percentage, with the single-layered baggings resulting in the highest dry matter percentage, the next being the non-bagging control, and double-layered baggings being the lowest. Also, the postharvest weight-loss of bananas differed with different layers of baggings, with the control being the highest, then the single-layered baggings, and the double-layered being the lowest. Different bagging treatments resulted in different banana shelf-life, which was six days for black plastic film bags, five days for six treatments, such as blue plastic film bag, brown paper bag, PP woven bag plus newspaper lining, PP woven bags plus polyester ball padding lining, black plastic film bag plus polyester ball padding lining and blue plastic film bag plus newspaper lining, and four days for the non-bagging control, PP woven bags, black plastic film bag plus newspaper lining and blue plastic film bag plus polyester ball padding lining. All the bagging treatments decreased soluble solids contents and increased Vitamin C contents. In conclusion, most baggings improved the storability: they reduced water loss, especially the double-layered. Most bagging treatments extended shelf-life. Baggings showed different effects on different quality indices, they increased vitamin C content, but decreased total soluble solids. Single-layered baggings tended to elevate dry matter percentage, but double-layered baggings tended to lower it. The results indicate that in terms of the effects on fruit quality and storability, the black plastic film and the brown paper could be among the best, and the most commonly used blue plastic film might be the worst.

Key words: storage, fruits, quality control, banana, bagging, dry matter, storability