

微孔包装对油麦菜贮藏品质的影响

王晓芸¹, 罗 帅¹, 孝培培¹, 李家政²

(1. 天津科技大学 包装与印刷工程学院, 天津 300222; 2. 国家农产品保鲜工程技术研究中心

天津市农产品采后生理与贮藏保鲜重点实验室, 天津 300384)

摘 要:以油麦菜为试材, 采用在 50 μm 厚的 PE 保鲜袋(40 cm \times 65 cm)上制备微孔的方法, 研究不同微孔包装对油麦菜贮藏品质的影响。结果表明:油麦菜对气调不敏感, 但低氧易造成油麦菜乙醇的生成与积累并带来异味。在(0.1 \pm 0.3) $^{\circ}\text{C}$ 下采用 40 cm \times 65 cm 的小包装, 在 50 μm 厚的 PE 保鲜袋上制备 1、3、6 个孔径为 0.180 mm 的微孔, 对油麦菜均有良好的保鲜效果, 至贮藏 50 d 尚能保持良好的品质。

关键词:微孔膜; 包装; 油麦菜; 贮藏

中图分类号:S 636.209.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)24-0119-05

油麦菜(*Lactuca sativa* L.)属菊科莴苣属莴苣种(*L. lactuca* L.)长叶莴苣的一个变种, 又称莴苣菜, 为一年生草本植物^[1]。油麦菜的叶片呈长披针形, 叶色嫩绿, 茎叶均可食用, 且质地脆嫩、口感清香, 独具风味, 是生食蔬菜的上品, 颇受消费者青睐^[2]。油麦菜采后呼吸和蒸腾作用旺盛, 叶片极易萎蔫变软, 营养物质消耗较快, 贮藏时间较短。油麦菜常温下贮藏时间为 2 d 左右, 低温(0~1) $^{\circ}\text{C}$ 下可以贮藏 30 d^[3]左右。

目前对油麦菜的贮藏保鲜研究很少, 现有的研究多集中在鲜切油麦菜的保鲜上^[4-7]。现普遍认为油麦菜对二氧化碳有一定的忍耐性。Aharoni 等^[8]报道, 油麦菜贮藏的适宜氧气浓度为 2%~14%, 二氧化碳浓度为 2%~7%, 在此条件下油麦菜的黄化率较小, 品质较好。这说明油麦菜对气体的要求和莴苣有差异(莴苣的适宜气体指标为 O_2 2%~3%, CO_2 10%~20%^[3])。Werner^[9]进一步研究了不同气体组合对油麦菜贮藏品质的影响, 认为油麦菜对二氧化碳的忍耐性与温度密切相关。0 $^{\circ}\text{C}$ 下 7.5%的 CO_2 (O_2 20%)会引起叶片的褐色凹陷斑, 而 5 $^{\circ}\text{C}$ 时 15%的 CO_2 才会引起叶片的褐色凹陷斑出现。

微孔包装是果蔬自发气调保鲜的一种类型。由于微孔透气与膜材料的透气具有完全不同的特性^[10-11], 微孔包装和普通薄膜的保鲜包装具有不同的应用对象。微孔包装有利于耐二氧化碳果蔬的贮藏保鲜^[12-14]。但微孔包装在油麦菜贮藏保鲜中的研究尚鲜见报道。该

研究主要考察了具有不同孔参数的聚乙烯(PE)保鲜袋对油麦菜贮藏品质的影响, 以期对油麦菜的自发气调保鲜应用提供直接的依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试油麦菜购于天津市农贸市场, 采购后立即运往国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津), 置于(0.1 \pm 0.3) $^{\circ}\text{C}$ 的冷库中预冷 24 h, 剔除黄叶以及机械伤, 选择无病虫害的油麦菜作为试验材料。

所用保鲜膜均为国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)产品, 包括不同厚度聚乙烯(PE)保鲜膜和聚乙烯微孔保鲜膜。所有保鲜膜均制成规格为 40 cm \times 65 cm 的保鲜袋备用。不同厚度 PE 保鲜袋(20、30、40、50 μm)分别以 PE20、PE30、PE40、PE50 表示; 微孔保鲜袋在 50 μm 厚的 PE 袋上制备 1、3、6、50 个微孔(孔直径为(0.180 \pm 0.005)mm, 分别以 1K、3K、6K、50K 表示)。20 μm 厚的 PE 薄膜的 O_2 和 CO_2 渗透系数分别为 15 181.9、73 357.7 $\text{mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \cdot \text{atm}^{-1}$ (20 $^{\circ}\text{C}$), 透湿率为 4.53 $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ (20 $^{\circ}\text{C}$, RH 50%)。

1.2 试验方法

不同厚度 PE 膜包装: 采用不同厚度的 PE 保鲜膜包装油麦菜, 包装量为(1.6 \pm 0.1)kg, (0.1 \pm 0.3) $^{\circ}\text{C}$ 下扎口密封, 定期测定各包装内的 O_2 和 CO_2 浓度。

微孔袋包装: 对油麦菜采用不同的微孔袋包装, 包装量为(1.6 \pm 0.1)kg, (0.1 \pm 0.3) $^{\circ}\text{C}$ 下扎口密封。定期测定各包装内的气体浓度, 抽样测试生理生化指标。

1.3 项目测定

气体含量的测定采用便携式 O_2/CO_2 测定仪(丹麦丹圣公司, PBI-200616-I 型); 失重率采用称重法测定; 可溶性固形物(TSS)含量测定采用数字手持袖珍折射仪

第一作者简介:王晓芸(1990-), 女, 硕士研究生, 研究方向为果蔬自发气调包装。E-mail: wangxiaoyunxy@126.com.

责任作者:李家政(1965-), 男, 博士, 研究员, 现主要从事果蔬保鲜膜的开发与自发气调保鲜应用研究工作。E-mail: lijzh163@163.com.

基金项目:天津市自然科学基金一般资助项目(13JCYBJC25600)。

收稿日期:2014-09-04

(日本爱宕公司, PAL-1 型); 维生素 C 含量的测定采用钼蓝比色法^[15]; 叶绿素含量的测定参照张志良^[16]的方法; 丙二醛(MDA)含量的测定采用硫代巴比妥酸比色法^[17]; 乙醇含量的测定采用静态顶空气相色谱(日本岛津, GC-2010 型)法测定^[18]; 从色泽、腐烂、褐变等方面对油麦菜进行感官评价。

2 结果与分析

2.1 不同厚度包装内气体浓度变化

由图 1 可知, 不同厚度的 PE 保鲜膜包装内气体浓度随时间的变化趋势大体相同。从图 1-A 可以看出, PE20 袋内 O₂ 浓度在第 15 天降至最低值(10.7%), 后逐渐升高至 15% 左右趋于稳定。PE30 袋内 O₂ 浓度在第 20 天时降至 2.8% 后逐渐趋于平衡。PE40 和 PE50 袋内 O₂ 浓度分别在第 27 天和第 20 日均降至 0%。从图 1-B 可以看出, 随着保鲜膜厚度的增加, CO₂ 浓度逐渐上升。PE20 袋内 CO₂ 浓度在第 2 天上升到 2.8%, 后逐渐减小到 0.9% 左右稳定。PE50 袋内的 CO₂ 浓度呈逐渐上升的趋势, 在第 37 天升至 10% 左右趋于平衡。综上, PE20 包装内 O₂ 偏高, CO₂ 浓度过低; PE30 包装 O₂ 浓度适宜, 但 CO₂ 浓度较低(平衡时约 3.8%)。在这 2 种厚度的 PE 膜上打孔会使包装袋内 O₂ 进一步上升, CO₂ 浓度进一步下降, 因而均不适宜打孔。在 PE40 和 PE50 袋上打孔, 均可能会使袋内的 O₂ 和 CO₂ 达到适宜的要求, 故该研究采用 50 μ m 厚 PE 袋打孔。

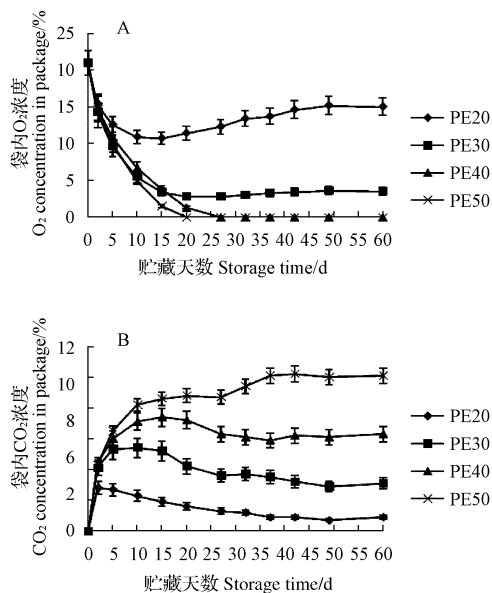


图 1 不同膜厚度包装内的氧气和二氧化碳浓度

Fig. 1 Concentrations of O₂ and CO₂ in packages of different thickness

2.2 微孔包装袋内气体浓度分析

由图 2 可知, 不同微孔包装内 O₂ 和 CO₂ 浓度随时间的变化趋势基本相同, 随着贮藏时间的延长, O₂ 浓度

逐渐下降, CO₂ 浓度逐渐上升。由图 2-A 可知, 随着孔数的增加, 袋内 O₂ 浓度不断增加。PE50 包装内, 第 42 天的 O₂ 浓度降至 0% 并一直保持不变; 50K 包装内 O₂ 浓度一直保持和大气中一致。图 2-B 中, 随着孔数的增加, 各包装内 CO₂ 浓度逐渐减少, 这与 O₂ 浓度的变化规律相对应。PE50 包装内 CO₂ 浓度在第 14 天上升至 6.8% 后逐渐趋于稳定; 50K 袋内 CO₂ 浓度一直为 0%, 和大气中的基本一致。在上述微孔包装中, 1K 和 3K 包装内的 O₂ 平衡浓度(约 5.3% 和 10.2%)和 CO₂ 平衡浓度(约 5.9% 和 6.3% 左右)均为油麦菜比较适合的气体指标^[8-9]。

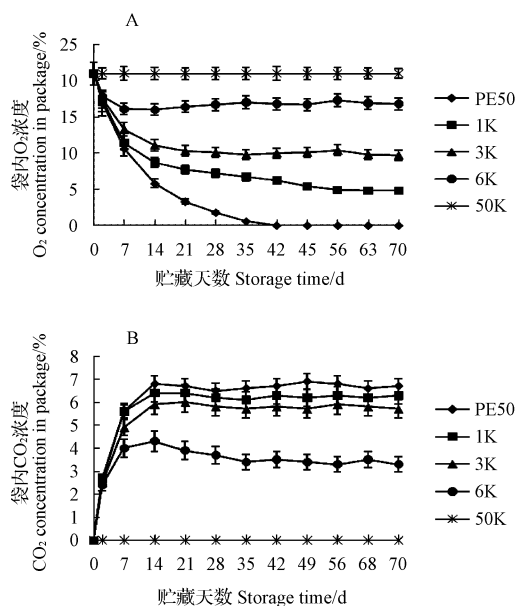


图 2 不同包装内氧气和二氧化碳浓度

Fig. 2 Concentrations of O₂ and CO₂ in different packages

2.3 不同微孔包装对油麦菜失重率的影响

油麦菜采后的质量损失与其呼吸和蒸腾作用密不可分, 呼吸和蒸腾作用越大, 质量损失越多。从图 3 可以看出, 在(0.1±0.3)℃下贮藏 70 d, 各包装的油麦菜都有一定程度的重量损失, PE50 到 6K 包装内损失的较小, 70 d 均未超过 0.3%, 50K 损失略大, 30 d 时失重率

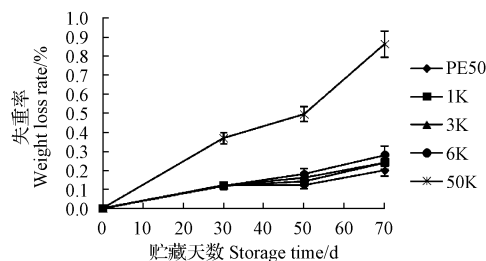


图 3 不同包装内的油麦菜失重率的变化

Fig. 3 Change in weight loss rate of romaine lettuce in different packages

达 0.37%, 70 d 上升至 0.86%。这是因为 50K 包装内 O_2 浓度较高, 油麦菜的呼吸和蒸腾作用较强。另外, 随着孔数的增加, 膜的透湿性增加。各包装袋内油麦菜的失重率都非常少, 均未超过 1%。说明低温微孔包装有利于油麦菜的水分保持, 能够有效抑制其失水萎蔫。

2.4 不同微孔包装对油麦菜可溶性固形物的影响

由图 4 可以看出, 油麦菜在 $(0.1 \pm 0.3)^\circ\text{C}$ 下贮藏 70 d, 各包装内可溶性固形物含量均有所下降。与贮藏前相比, 在贮藏 30 d 和 50 d, 各包装的可溶性固形物含量的下降幅度较小, 且各包装间基本无差异, 均在 3.6%~3.8% 之间。第 70 天, 各包装的可溶性固形物含量下降的幅度略微增加, 但各包装间差异仍然很小。

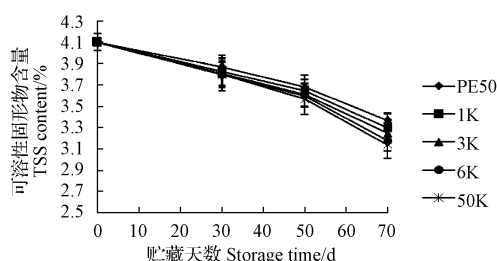


图 4 不同包装内的油麦菜可溶性固形物含量的变化

Fig. 4 Change in soluble solid content of romaine lettuce in different packages

2.5 不同微孔包装对油麦菜维生素 C 含量的影响

由图 5 可知, 在整个贮藏期间, 各包装内的维生素 C 含量呈下降趋势。贮藏第 30 天, 各包装的维生素 C 含量下降缓慢, 均在 38.9~40.1 mg/100g 之间, 无明显差异。第 50 天, 各包装内维生素 C 含量下降幅度略微增加, 其中, PE50 至 6K 的维生素 C 含量差异较小, 50K 的维生素 C 含量略低于其它各包装。第 70 天, 随着孔数的增加, 维生素 C 含量呈下降的趋势, 其中 PE50 至 6K 包装内维生素 C 含量差异不显著, 均在 31.3~32.8 mg/100g 之间, 而 50K 降至 28.2 mg/100g, 低于其它各包装。

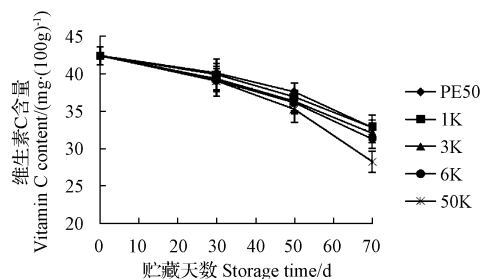


图 5 不同包装内的油麦菜维生素 C 含量的变化

Fig. 5 Change in vitamin C content of romaine lettuce in different packages

2.6 不同微孔包装对油麦菜叶绿素含量的影响

由图 6 可知, 不同包装内油麦菜叶绿素的含量随着贮藏时间的延长呈逐渐下降的趋势。贮藏前, 油麦菜的叶绿素含量为 55 mg/100g。贮藏 30 d, 各包装内叶绿素含量

下降的趋势不明显, 且各包装间无差异, 均在 52 mg/100g 左右。50 d 时各包装内叶绿素含量下降的幅度略微增加, 但各包装间差异仍然很小。70 d 时 PE50 到 3K 包装内叶绿素的差异较小, 均在 45 mg/100g 左右。而 6K 和 50K 的叶绿素含量明显低于其它包装, 分别为 41.2 mg/100g 和 39.5 mg/100g。这与 6K 和 50K 内 O_2 浓度较高有关。

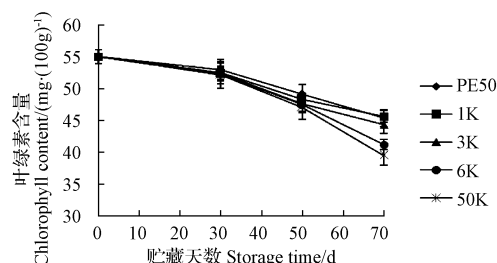


图 6 不同包装内的油麦菜叶绿素含量的变化

Fig. 6 Change in chlorophyll content of romaine lettuce in different packages

2.7 不同微孔包装对油麦菜丙二醛(MDA)含量的影响

丙二醛是细胞脂膜过氧化的产物之一, 是判断果蔬衰老程度的重要指标^[18]。由图 7 可知, 油麦菜在低温贮藏 70 d, 各包装内丙二醛含量呈上升的趋势。其中, 1K 至 50K 包装内油麦菜丙二醛含量随着孔数的增加呈上升的趋势, 但增幅不大, 70 d 时均未超过 2 $\mu\text{mol}/\text{mg}$, 且无显著差异。PE50 的含量明显高于其它包装, 第 30 天时, 含量就达到 2.2 $\mu\text{mol}/\text{mg}$, 70 d 升至 3.3 $\mu\text{mol}/\text{mg}$ 。这是因为 PE50 袋内 O_2 浓度较低, 油麦菜进行无氧呼吸, 加速了其衰老的进程。

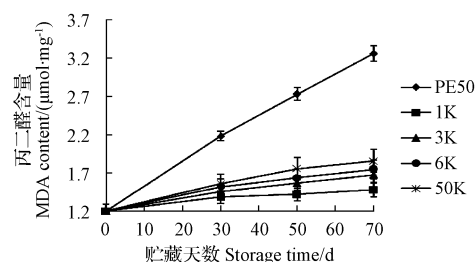


图 7 不同包装内的油麦菜丙二醛含量的变化

Fig. 7 Change in MDA content of romaine lettuce in different packages

2.8 不同微孔包装对油麦菜乙醇含量的影响

乙醇是果蔬采后的次生代谢产物, 采后果蔬在贮藏过程中很容易积累乙醇, 进而影响果蔬的品质。果蔬正常呼吸时, 乙醇含量会很低, 但在低氧环境中很容易积累大量的乙醇^[19]。油麦菜中乙醇含量的增加直接影响其叶片的风味, 因此乙醇含量是研究油麦菜保鲜效果的一个重要指标。由图 8 可知, 在整个贮藏期间, 各包装油麦菜的乙醇含量均呈上升的趋势, 且随着孔数的增加, 乙醇含量逐渐降低。1K 到 50K 内油麦菜乙醇含量上升的较缓慢, 70 d 时均未超过 0.25 mg/g, 且相互之间

无显著差异。PE50 的乙醇含量明显高于其它各包装, 50 d 时达 0.53 mg/g, 70 d 时升至 1.33 mg/g。这是因为 PE50 包装内 O_2 浓度过低, 加速了油麦菜中乙醇的生成和积累。由此可以看出, 过低的 O_2 浓度不利于油麦菜的长期贮藏。

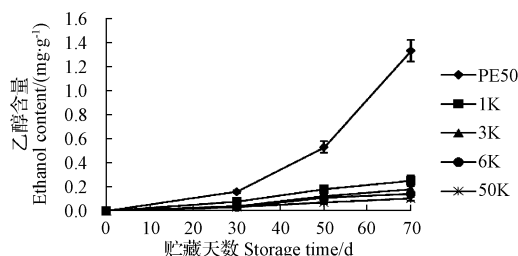


图8 不同包装内的油麦菜乙醇含量的变化

Fig. 8 Change in ethanol content of romaine lettuce in different packages

2.9 不同微孔包装的油麦菜的感官品质

油麦菜感官品质包括茎底部褐变、叶片色泽、外层叶片腐烂、袋内及油麦菜异味等。在 $(0.1 \pm 0.3)^{\circ}C$ 下贮藏 30 d, 各包装的油麦菜均无异味和腐烂现象, 叶片颜色基本保持不变, 切面均出现轻微的褐变。第 50 天, 各包装油麦菜的切面褐变加重, 叶片颜色稍变浅, 但各包装间差异不明显。PE50 袋内有明显异味, 但油麦菜异味尚不明显, 部分外叶出现腐烂; 1K 到 6K 袋内均无异味, 少量外叶出现局部腐烂; 50K 袋内无异味, 部分外叶腐烂较明显。贮藏 70 d, PE50 袋内异味较重, 其它各袋现稍轻异味, 各包装外叶软烂现象明显加重。异味可能由腐烂引起。在整个贮藏期所有包装内均未见明显霉菌产生。

3 讨论与结论

油麦菜对气调作用不敏感。贮藏前 50 d, 各微孔包装的油麦菜在可溶性固形物含量、维生素 C 含量、叶绿素含量等营养指标方面几乎没有差异, 在丙二醛含量和乙醇含量上, 各包装间也无明显差异。贮藏到 70 d, 除 50K 包装外, 其它包装在这些营养指标方面仍无明显差异。另外, 油麦菜对 CO_2 有一定的忍耐力。1K 包装中, CO_2 平衡浓度达到 6.2%, 但一直到 70 d 没有观察到 CO_2 伤害的现象, 这与文献报道的基本一致^[8-9]。这些均说明油麦菜在贮藏过程中, O_2 和 CO_2 浓度均有较宽的选择范围, 这对油麦菜保鲜膜的选择很有利。对油麦菜小包装, 1K~6K 的微孔包装均适合油麦菜低温贮藏。另外, 从袋内的气体浓度分析, 可以推测 PE20 和 PE30 包装也适合油麦菜的小包装低温贮藏。但对于油麦菜大包装, PE20 和 PE30 包装内的 O_2 将会降低^[10], 这时采用微孔包装是安全的选择。

虽然油麦菜对气调不敏感, 但低氧易造成丙二醛含量上升, 细胞膜结构受到破坏, 同时造成乙醇的生成与

积累, 并产生异味。该研究的微孔包装中, 1K 中氧平衡浓度最低, 约为 3.8%, 这对油麦菜是安全的指标。按文献报道, 油麦菜的 O_2 指标不宜低于 2%^[3,8]。

采用合适的包装, 油麦菜低温下可以贮藏 50 d。这期间, 可溶性固形物含量、维生素 C 含量、叶绿素含量等营养指标会略有下降, 但感官上除少量外叶局部腐烂没有明显变化。50 d 后营养指标下降较明显, 外叶腐烂也加重, 商品性明显降低。需要说明的是, 油麦菜叶片幼嫩, 极易受挤压伤。研究中发现, 油麦菜贮藏期的外叶腐烂与机械伤有直接关系。贮藏前需注意轻拿轻放, 尤其在扎把时不要过分紧密。

总之, 油麦菜对气调不敏感。在低温 $(0.1 \pm 0.3)^{\circ}C$ 下采用 40 cm×65 cm 的小包装, 在 50 μm 厚的 PE 保鲜袋上制备 1、3、6 个孔径为 0.180 mm 的微孔, 对油麦菜均具有较好的保鲜效果。至贮藏 50 d 均能保持良好的品质。

参考文献

- [1] 林辰壹, 耿文娟. 油麦菜与莴苣、菊苣的生物学特性比较[J]. 园艺学进展, 2006(7): 353-357.
- [2] 陈晨, 李强, 顾海宁, 等. 应用综合指数稳定法建立油麦菜的储存期预测模型[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2013, 34(6): 86-90.
- [3] 李喜宏, 陈丽, 关文强, 等. 果蔬薄膜保鲜技术[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 2003: 275-277.
- [4] Kevin I S, Martin G S. Design and analysis of a modified atmosphere package for minimally processed Romaine lettuce[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1996, 121(4): 722-729.
- [5] Kim J G, Luo Y, Robert A, et al. Delayed modified atmosphere packaging of fresh-cut romaine lettuce: effects on quality maintenance and shelf-life [J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 2005, 130(1): 116-123.
- [6] Manolopoulou H, Lambrinos G, Chatzis E, et al. Effect of temperature and modified atmosphere packaging on storage quality of fresh-cut romaine lettuce[J]. Journal of Food Quality, 2010, 33: 317-336.
- [7] Hamza F, Castaigne F, Willemot C, et al. Storage of minimally processed romaine lettuce under controlled atmosphere[J]. Journal of Food Quality, 1996, 19: 177-188.
- [8] Aharoni N, Ben-Yehoshua S. Delaying deterioration of romaine lettuce by vacuum cooling and modified atmosphere produced in polyethylene packages[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1973, 98: 464-468.
- [9] Werner J L. Carbon dioxide-induced injury of Romaine Lettuce stored in controlled atmosphere[J]. Hort Science, 1987, 22(3): 461-463.
- [10] 李家政. 果蔬自发气调包装原理与应用[J]. 包装工程, 2011, 32(15): 33-38.
- [11] 李家政, 李晓旭, 王晓芸. 孔末端效应对微孔包装内气体动态平衡的影响[J]. 包装工程, 2013, 34(23): 14-17.
- [12] Sanz C, Perez A G, Olias R, et al. Quality of strawberries packed with perforated polypropylene[J]. Journal of Food Science, 1999, 64(4): 748-752.
- [13] Opal J, Stewart G S V, Raghavan M A. Storage of cavendish bananas using silicone membrane and diffusion channel system[J]. Postharvest Biology and Technology, 2005, 35: 309-317.
- [14] Tim N A L. The effect of modified atmosphere packaging on the quality of honeye and korona strawberries[J]. Food Science, 2008, 107: 1053-1063.

小冬瓜(节瓜)吊蔓贮藏方式对果实品质及耐贮性的影响

刘政国, 王 鹏, 陈 勇, 黄成秋, 覃海平

(广西大学 农学院, 广西 南宁 530005)

摘 要:以“黑仙子 1 号”、“黑仙子 5 号”为试材,研究了吊蔓贮藏方式对节瓜果实品质及耐贮性的影响。结果表明:与普通仓库贮藏相比较,吊蔓贮藏节瓜的耐贮性有较为明显的提高;果实含水量、可溶性固形物含量、维生素 C 含量及可溶性蛋白质含量较高,有机酸含量相对较低;节瓜采用吊蔓方式贮藏有利于减少烂瓜率,延缓果实品质的下降。

关键词:节瓜;吊蔓贮藏;耐贮性;品质

中图分类号:S 642.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2014)24—0123—03

节瓜 (*Benincasa hispida* Cogn. var. Chieh - qua How.) 属葫芦科冬瓜属冬瓜种 1 年生攀缘植物,别名毛瓜,是冬瓜的一个变种^[1]。节瓜在广东、广西以及海南有着悠久的栽培历史以及较大的栽培面积,是广东和广西的瓜类主要种类之一,尤其在广州地区已有 300 多年

栽培历史^[2]。节瓜的市场销售价格受全国冬瓜市场供求关系的影响,以广西南宁市为例,南宁秋茬毛节瓜上市高峰期在 9—11 月,有时价格很低。而 12 月份至翌年 3 月份是节瓜供应的淡季,市场价格普遍偏高,有时可高出正常价格好几倍。一般将秋季栽培的节瓜在 10—11 月采收后贮藏到 1—3 月淡季销售,能大幅度提高种植效益,因此,提高节瓜的贮藏质量就变得尤为重要。目前节瓜的贮藏大多为普通仓库堆放贮藏,贮藏 60 d 后烂瓜率非常高,并且果实品质也严重下降,因而,寻找其它贮藏方式,延长节瓜的贮藏时间,同时对保障果实的品

第一作者简介:刘政国(1965-),男,副教授,硕士生导师,现主要从事蔬菜遗传育种等研究工作。E-mail:liu-zhengguo@126.com.

基金项目:广西壮族自治区科技厅资助项目(桂科转 1346004-26)。

收稿日期:2014—09—09

[15] 李军. 钼蓝比色法测定还原型维生素 C[J]. 食品科学, 2000, 21(8): 42-44.

[16] 张志良, 瞿伟菁, 李小方. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

[17] 郝再彬, 苍晶, 徐仲. 植物生理实验[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业出版社,

2004.

[18] 纪淑娟, 尹竞男, 李家政, 等. 静态顶空气相色谱法测定蜜柚中乙醇和乙醛含量[J]. 保鲜与加工, 2010, 10(4): 17-20.

[19] 刘珣. 辣椒采后生理及贮藏保鲜技术研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2008: 20-21.

Effect of Micro-perforated Packaging on the Quality of Romaine Lettuce During Storage

WANG Xiao-yun¹, LUO Shuai¹, XIAO Pei-pei¹, LI Jia-zheng²

(1. College of Packaging and Printing Engineering, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222; 2. Tianjin Key Laboratory of Postharvest Physiology and Storage of Agricultural Products, National Engineering and Technology Research Center for Preservation of Agricultural Products, Tianjin 300384)

Abstract: Taking romaine lettuce as material, Polyethylene(PE) bags(40 cm×65 cm) of 50 μm thickness with different micropore numbers were prepared to study the influence of perforated packaging on the quality of romaine lettuce. The results showed that romaine lettuce were not sensitive to modified atmosphere, but lower oxygen was likely to cause ethanol accumulation and off-flavor. PE packages (40 cm×65 cm) of 50 μm thickness with 1, 3, 6 perforations (0.180 mm) all were suitable for romaine lettuces storage with fine quality up to 50 days under (0.1±0.3)°C.

Keywords: micro-perforated film; package; romaine lettuce; storage