

不同孔径有孔聚乙烯保鲜袋包装蔬菜的 保鲜效果

刘 扬,王乃鑫,陈春芳,吕雅楠,李进才*
(天津大学农业与生物工程学院,天津 300072)

摘 要:为探讨不同孔径有孔保鲜袋的保鲜效果,以青花菜、菠菜、番茄及黄瓜为材料,进行了无孔和开孔孔径为 1、5、9mm 的聚乙烯保鲜袋包装实验。结果表明:4 种蔬菜的失水率均随开孔孔径的增大而增大,青花菜和菠菜贮藏 3d 后,1mm 孔径处理的色差 $|a^*b^*|$ 最小,叶绿素、蛋白质含量最高;番茄和黄瓜贮藏 5d 后,1mm 孔径处理的色差 $|a^*b^*|$ 最小,丙二醛含量最低,番茄果实硬度也最高。保鲜袋的开孔孔径对蔬菜的保鲜效果有显著影响,64cm² 开 1 个 1mm 小孔的保鲜袋适宜青花菜、菠菜、番茄及黄瓜的保鲜。

关键词:保鲜袋,开孔孔径,蔬菜

Effects of perforated polythene fresh-keeping bags of different diameters on vegetables

LIU Yang, WANG Nai-xin, CHEN Chun-fang, LV Ya-nan, LI Jin-cai*

(School of Agriculture and Bio-engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: In order to study the effects of perforated polythene (PE) bags on broccolis, spinaches, tomatoes and cucumbers, holes with different diameters of 1, 5, 9mm were applied for PE fresh-keeping bags and a PE bag without holes as a control measure. Keeping quality of four kinds of vegetables was investigated. Results showed: rate of water loss of four kinds of vegetables ascended as the diameter of holes on PE bags increased. With broccolis and spinaches after storage for 3d, the treatment with 1mm holes kept color difference $|a^*b^*|$ lowest while Chlorophyll and protein contents highest. With tomatoes and cucumbers after storage for 5d, the treatment with 1mm holes kept color difference $|a^*b^*|$ and MDA content lowest while fruit firmness of cucumbers highest. The diameter of perforated PE bags had a great impact on the preserving effect. Perforated PE bags that had got a 1mm-hole in 64cm² served best for keeping fresh of broccolis, spinaches, tomatoes and cucumbers.

Key words: fresh-keeping bags; diameter; vegetables

中图分类号: TS206.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2009)01-0260-03

随着人们对蔬菜原材料的新鲜、清洁、美观及方便携带等要求的提高,具有保湿作用和一定透气性能的聚乙烯(PE)保鲜袋^[1]在采后流通中被广泛应用。但是,由于保鲜袋的透水性差,易形成袋内结露,会加速包装蔬菜的腐烂变质^[2,3];另一方面,随着包装时间的延长,蔬菜较高的呼吸作用会使保鲜袋内氧气含量降低,产生无氧呼吸,积累有毒代谢产物,也会造成品质劣变^[3,4]。保鲜袋开孔可以改善其透水、透气性能,有孔保鲜袋包装油菜^[2]、石刁柏^[5]和柿^[6]的实验表明,保鲜袋在保水的同时又可抑制无氧呼吸,延长贮藏期。为进一步探讨有孔保鲜袋的贮藏保鲜效果,本研究对不同孔径 PE 保鲜袋对青花菜、菠菜、番茄及黄瓜的保鲜效果进行了观测分析。

1 材料与方法

1.1 实验材料

PE 保鲜袋 25 × 35cm², 可爱可, 市售。在保鲜袋上每 64cm² 开 1 个孔, 孔径为 1、5、9mm 三种, 以无孔保鲜袋为对照(CK, 孔径 0mm)。

1.2 实验方法

2006 年 3 月 15 日, 将青花菜、菠菜、番茄和黄瓜四种新鲜蔬菜分别放入不同孔径的保鲜袋中。青花菜每袋装 2 花球、菠菜每袋 90g、番茄每袋 4 果、黄瓜每袋 4 果, 封口后于室内贮藏, 室温 20~25℃, 相对湿度 40%~55%。每种蔬菜的不同孔径处理重复 3 次。

贮藏 3d 后, 观测青花菜、菠菜的失水率和色差 a^* 、 b^* , 并取样分析生理指标叶绿素和可溶性蛋白质含量。贮藏 5d 后, 观测番茄、黄瓜的失水率和色差 a^* 、 b^* , 并取样分析果实硬度和生理指标丙二醛含量。色差测定使用色彩色差仪(CR-10, KONICA

收稿日期: 2008-05-07 * 通讯联系人

作者简介: 刘扬(1985-), 女, 在读硕士研究生, 研究方向: 食品保鲜。

MINOLTA); 叶绿素、可溶性蛋白质和丙二醛的定量分别采用丙酮提取比色法^[7]、考马斯亮蓝染色法^[7]和硫代巴比妥酸比色法^[8]。

2 结果与分析

2.1 青花菜

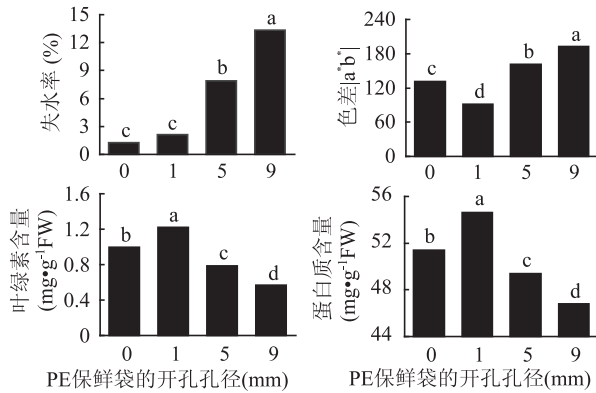


图1 不同孔径PE保鲜袋贮藏青花菜3d后,花蕾的失水率、色差 $1a^*b^*$ 、叶绿素和可溶性蛋白质含量
图中不同字母表示经Duncan多重比较在 $P < 0.05$ 水平差异性显著,图2~图4同。

不同孔径保鲜袋贮藏青花菜3d后,开孔处理的失水率均显著高于CK,但1mm孔径处理的失水率显著低于5、9mm处理。与CK相比,1mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 较小,叶绿素和可溶性蛋白质含量较高,而5、9mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 较大,叶绿素和可溶性蛋白质含量也较低。可见1mm孔径处理对青花菜的保鲜效果好于无孔和5、9mm孔径处理。

2.2 菠菜

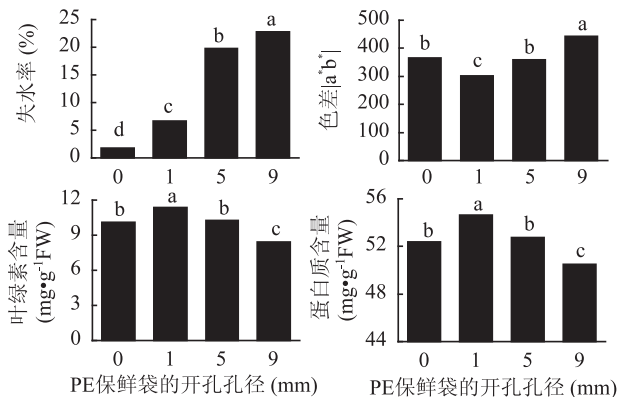


图2 不同孔径PE保鲜袋贮藏菠菜3d后,失水率、色差 $1a^*b^*$ 、叶绿素和可溶性蛋白质含量

不同孔径保鲜袋贮藏菠菜3d后,开孔处理的失水率均显著高于CK,但1mm孔径处理的失水率显著低于5、9mm处理。与CK相比,1mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 较小,叶绿素和可溶性蛋白质含量较高,5mm孔径处理的3个品质指标与CK无显著差异,9mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 较大,叶绿素和可溶性蛋白质含量较低。可见1mm孔径处理对菠菜的保鲜效果好于无孔和5、9mm孔径处理。

2.3 番茄

不同孔径保鲜袋贮藏番茄5d后,1mm孔径处理的失水率与CK无显著差异,而5、9mm孔径处理的

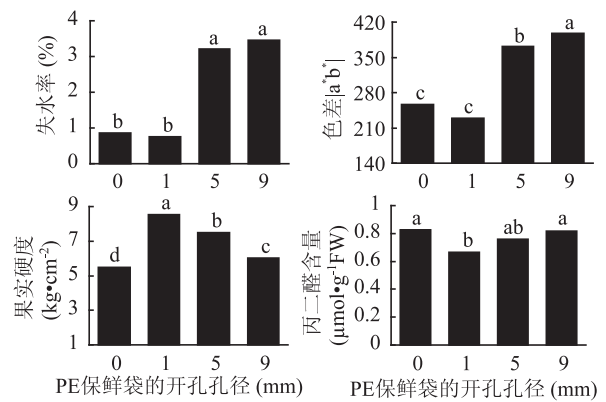


图3 不同孔径PE保鲜袋贮藏番茄5d后,失水率、色差 $1a^*b^*$ 、果实硬度和丙二醛含量

失水率显著高于CK。1mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 较CK小,而5、9mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 显著大于CK。开孔处理的果实硬度均大于CK,但随孔径的增大,果实硬度下降。1mm孔径处理的丙二醛含量较CK低,5、9mm孔径处理的丙二醛含量与CK无显著差异。可见1mm孔径处理对番茄的保鲜效果好于无孔和5、9mm孔径处理。

2.4 黄瓜

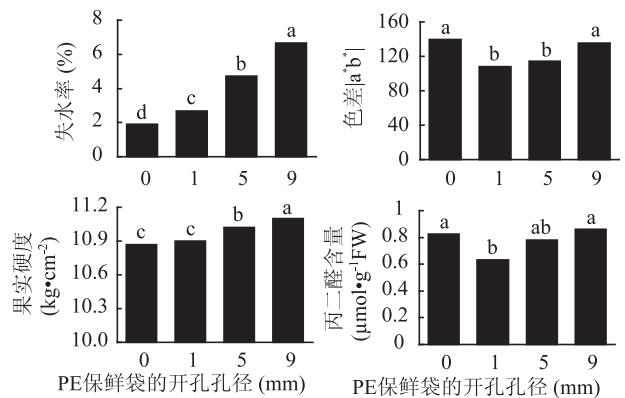


图4 不同孔径PE保鲜袋贮藏黄瓜5d后,失水率、色差 $1a^*b^*$ 、果实硬度和丙二醛含量

不同孔径保鲜袋贮藏黄瓜5d后,孔径越大的处理失水率越高。1、5mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 显著低于CK,9mm孔径处理的色差 $1a^*b^*$ 与CK无显著差异。黄瓜果实硬度随孔径的增大而增大,是由于果实失水较多,含水量的下降造成了柔韧性增大。与CK相比,1mm孔径处理的丙二醛含量较低,5、9mm孔径处理的丙二醛含量与CK无显著差异。综上所述实验结果,1mm孔径处理对黄瓜的保鲜效果好于无孔和5、9mm孔径处理。

3 讨论

在青花菜、菠菜及黄瓜的贮藏过程中,无孔保鲜袋内可见有大量结露,1mm孔径处理也有少量结露,张蕾等(2004)在用0.82mm孔径的保鲜薄膜包装油菜时也观察有同样的结露现象。5、9mm孔径处理无结露现象,但袋内外气体交换程度大,使其保湿性能低,包装处理的青花菜、菠菜、番茄及黄瓜4种蔬菜的失水率均较大。综合失水率、色差、果实硬度及叶绿素、蛋白质、丙二醛含量等品质指标的观测结果,可以认为1mm孔径保鲜袋与无孔及5、9mm孔径保

鲜袋相比较更适合青花菜、菠菜、番茄及黄瓜的保鲜。这是由于1mm孔径处理既具有较好的保湿性,又具有良好的透气性,能有效地抑制蔬菜的失水和无氧呼吸,延缓了采后的衰老进程。

有孔保鲜袋的包装效果不仅与开孔孔径相关,与开孔密度也密切相关。张蕾等(2004)在不同开孔数目的保鲜薄膜包装油菜研究中,观测到100cm²上开1个0.82mm小孔的保鲜薄膜,比该面积相同孔径下开3、5、7个小孔的保鲜薄膜更有利于延长油菜的货架期。有孔薄膜的孔径和开孔密度二者合理的配合可能会起到更好的保鲜效果,对于1mm孔径、不同开孔密度的保鲜袋应用于青花菜、菠菜、番茄及黄瓜的保鲜效果还需要进一步的研究。

参考文献:

[1] 揣成智,李树,王建清,等. 果蔬保鲜膜的研制[J]. 现代塑料加工应用,1998,10(1):1~6.

[2] 张蕾,曹菲,卢静. 孔径和开孔数目对打孔膜包装效果的影响[J]. 包装工程,2004,25(2):12~14.

[3] 李家政. 微孔保鲜膜的制备方法与应用[J]. 保鲜研究,2007,7(3):25~27.

[4] 刘静波,殷涌光. 塑料包装袋透气性对保鲜蔬菜颜色的影响[J]. 中国食品学报,2003,3(1):48~52.

[5] 潘一山,王少峰,蔡晓东,等. 芦笋采后生理与贮藏保鲜研究[J]. 福建农业学报,2001,16(3):61~64.

[6] 冷平,李宝,高琪洁,等. 温度和保鲜膜处理对脱涩后磨盘柿货架期果实硬度的影响[J]. 中国农业大学学报,2004,9(5):22~25.

[7] 高俊凤,孙群,等. 植物生理学实验技术[M]. 西安:世界图书出版公司,2000. 101~197.

[8] 中国科学院上海植物生理研究所,上海市植物生理学会编,现代植物生理学实验指南[M]. 北京:科学出版社,1999. 305~306.

(上接第259页)

提取量最大,而后下降,且无水乙醇的提取量最小。可见胡芦巴碱在稀醇中的溶解度较大,单一溶剂效果较差,可能与胡芦巴碱以内盐形式存在极性较大有关。故较优水平定为65%、70%、75%、80%。

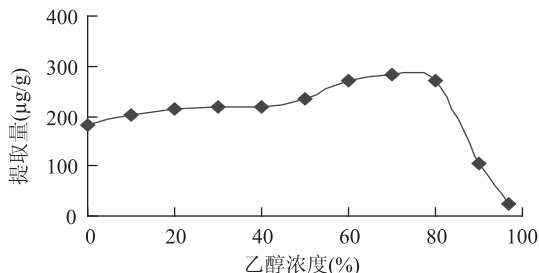


图4 乙醇浓度对提取量的影响

2.1.5 液料比的影响 实验结果如图5所示:胡芦巴碱的提取量随液料比的增加而增大,20mL/g时最大,25mL/g时趋于平衡。可能液料比过大加速了杂质成分的溶出,导致提取量不再增大。故选液料比15、17、20、22mL/g进行正交实验。

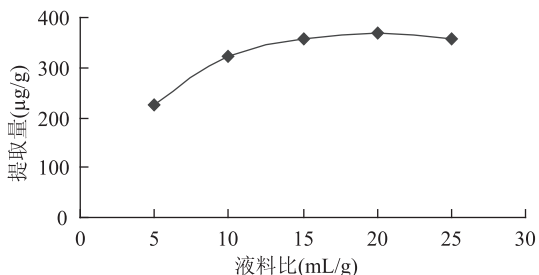


图5 液料比对胡芦巴碱提取量的影响

2.2 正交实验结果与分析

按照表1中因素水平进行正交实验,根据测定结果进行极差分析,优化出最佳提取工艺为:A₃B₃C₄D₂E₃。对最佳工艺进行验证,胡芦巴碱提取量达338.7μg/g,表明实验所确定的工艺为最佳工

艺。通过极差分析和方差分析得出:微波萃取法中考察的5种因素对胡芦巴碱提取量的影响大小顺序为D>A>C>B>E,即乙醇浓度>微波功率>微波温度>微波时间>液料比,其中乙醇浓度影响显著。

3 结论

通过单因素和正交实验,得到了微波辅助萃取法提取南瓜果实中胡芦巴碱的较优工艺:即微波功率600W、提取时间7min、微波温度65℃、乙醇浓度70%、液料比20mL/g,在此条件下提取量为338.7μg/g。微波辅助萃取(MAE)在活性物质的萃取过程中效率较高,并能够有效地保护功能物质不被破坏,在今后天然产物的开发与利用方面将会得到更广泛的应用。

参考文献:

[1] 刘软枝,赵玉安. 南瓜的功能特性[J]. 中国食品与营养,2006(3):47~48.

[2] 黄黎慧,黄群,于美娟,等. 南瓜的营养保健价值及产品开发[J]. 现代食品科技,2005,21(3):176~179.

[3] 赵怀清,曲燕,王学娅,等. 胡芦巴碱的HPLC法测定及药代动力学研究[J]. 药学学报,2003,8(4):279~282.

[4] 张英春,杨鑫,张华,等. 高效液相色谱法测定南瓜分中胡芦巴碱的含量[J]. 食品科学,2008,29(1):280~282.

[5] C Campa, J F Ballester, S Doubeau, et al. Trigonelline and sucrose diversity in wild Coffea species[J]. Food Chemistry, 2004,88:39~43.

[6] 王志祥,李红娟,万水昌,等. 微波萃取技术及其在中药有效成分提取中的应用[J]. 时珍国医国药,2007,18(5):1245~1247.

[7] 刘春生. 南瓜果肉中胡芦巴碱提取纯化以及鉴定的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学硕士研究生论文,2007.