

三疣梭子蟹不同包装方式保鲜效果的比较

郑 丹¹, 段青源^{2*}, 朱励华¹, 钟惠英¹, 杨家锋¹, 汪 杰¹

(1. 宁波市渔业环境与产品质量检验监测中心, 宁波 315012; 2. 宁波市海洋与渔业研究院, 宁波 315012)

摘 要: 三疣梭子蟹属宁波名特优水产养殖品种, 但三疣梭子蟹在保藏加工中容易发生褐变, 哪种包装方式可抑制梭子蟹褐变并有效延长产品保鲜期, 是一个值得探讨的问题。该文对三疣梭子蟹真空包装、气调包装和涂膜包装的保鲜效果进行比较。结果表明: 气调包装气体配比为 CO₂ 50%, N₂ 50% 的保鲜效果较好; 但真空包装与气调包装和涂膜包装的保鲜效果相比, 0~4℃ 下, 真空包装可有效抑制梭子蟹腮部和足部褐变并延长三疣梭子蟹保鲜期, 保鲜效果好于气调包装和涂膜包装。

关键词: 包装, 保藏, 试验, 保鲜效果, 三疣梭子蟹

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2009.12.062

中图分类号: S968.252, S984.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2009)-12-0357-04

郑 丹, 段青源, 朱励华, 等. 三疣梭子蟹不同包装方式保鲜效果的比较[J]. 农业工程学报, 2009, 25(12): 357—360.
Zheng Dan, Duan Qingyuan, Zhu Lihua, et al. Comparison of fresh-keeping effects of *Portunus trituberculatus* by different package methods[J]. Transactions of the CSAE, 2009, 25(12): 357—360. (in Chinese with English abstract)

0 引 言

三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)属甲壳类动物, 因其生长快, 肉质细嫩, 味道鲜美, 具有较高的经济价值而成为宁波独有的名特优水产养殖品种之一。但是, 由于三疣梭子蟹不但在常温保存中容易褐变, 腌制梭子蟹在低温保存加工中也容易发生褐变, 这些都严重影响产品的经济价值。哪种包装方式可抑制梭子蟹褐变并有效延长产品保鲜期, 是一个值得探讨的问题。迄今, 人们已研究过各种肉禽水产鱼类的包装方式, 但对三疣梭子蟹的研究尚未有人涉及。本文以三疣梭子蟹为研究对象, 采用真空包装、涂膜包装和气调包装分别进行了试验, 欲找出保鲜效果较好的包装方式^[1-5]。

1 材料与方法

1.1 材料

三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)由慈溪市天峰水产食品有限公司提供。蟹平均净质量 130 g, 其中最小 100 g, 最大 160 g, 蟹平均甲长为 6.3 cm。包装前, 将试验用蟹从-20℃冻藏室中取出, 并用水清洗干净后沥干。

1.2 包装试验方法

将三疣梭子蟹按表 1 之 3 种包装方式进行保鲜效果试验, 并以不加任何包装组为对照。

表 1 3 种包装方式保鲜效果试验实施方案

Table 1 Project of three package methods by fresh-keeping effect experiments

组别	包装方式
1	空白对照
2	真空包装
3	涂膜包装
4	气调包装

1.2.1 真空包装

三疣梭子蟹样品先用硬塑料衬袋装好, 以防真空包装时, 蟹周边尖利部分将真空袋戳破, 再用尼龙-聚乙烯复合袋包装, 每袋装 1 只, 并用真空包装机抽真空封口, 由于所选试验用蟹目测大小基本一致, 故选择相同真空度进行包装, 对照组用普通塑料袋装。将包装好的蟹样品放于 0~4℃冷藏, 定期取样, 进行感官评定, 并对总挥发性盐基氮(TVB-N)、细菌总数指标进行测定。

1.2.2 涂膜包装

选用壳聚糖做为成膜材料, 将试验用蟹放在涂膜液中(1.5%壳聚糖)进行涂膜处理。涂膜后分别用塑料袋密封, 于0~4℃冷藏。定期取样进行感官评定, 并对总挥发性盐基氮(TVB-N)、细菌总数指标进行测定^[6-8]。

1.2.3 气调包装(MAP)

将试验用蟹放入包装袋内, 通过真空充气包装机抽光空气, 然后将气体比例混合装置按表 2 要求的配比混合, 并将气体充入包装袋内, 最后热封封口并将包装好的样品置于 0~4℃冷藏。定期取样进行感官评定, 并对总挥发性盐基氮(TVB-N)、细菌总数指标进行测定^[9-14]。

收稿日期: 2009-06-18 修订日期: 2009-08-24

基金项目: 宁波市海洋渔业科技项目(甬海(2006)160号)

作者简介: 郑 丹(1979—), 女, 工程师, 研究方向为食品安全与食品加工。宁波 宁波市渔业环境与产品质量检验监测中心, 315012。

Email: sustzhd@yahoo.com.cn

*通信作者: 段青源(1959—), 女, 研究员, 博士, 研究方向为水产品加工。宁波 宁波市海洋与渔业研究院, 315012。Email: duanqynb@163.com

表 2 气调包装 (MAP) 试验实施方案

Table 2 Project of modified atmosphere packaging (MAP) experiments

组别	气体配比/%		
	O ₂	CO ₂	N ₂
No.1	空白对照组		
No.2	/	20	80
No.3	/	35	65
No.4	/	50	50
No.5	30	40	30

表 3 梭子蟹感官评定评分标准

Table 3 Sensory evaluation criterion of *portunus trituberculatus*

项 目	0分	2分	4分	6分	8分	10分
体表色泽	体表纹理清晰,有光泽,脐上部无胃印,腮丝清晰,白色或微褐色	有较浅胃印,腮丝呈淡黄色	有浅色胃印,腮丝呈浅棕黄色	胃印可见,腮丝呈浅青色	有较深胃印,腮丝呈深青色	胃印颜色深,腮丝呈青黑色
气 味	具有海蟹的固有气味,无任何异味	基本无异味	基本无异味	略有异味	异味较强	强烈异味
肌肉组织	肌肉有弹性,步足与躯体连接紧密	肌肉略有弹性,步足与躯体连接较紧密	肌肉略有弹性,步足与躯体连接稍松驰	肌肉弹性稍差,步足与躯体连接松驰	肌肉弹性较差,步足与躯体连接松驰	肌肉组织松软,肉质发黄

1. 3. 2 化学、微生物指标

挥发性盐基氮 (TVB-N) 测定参照标准 GB/T 5009.44—2003 进行。细菌总数测定参照标准 GB/T 4789.2—2003 进行。

2 结果与分析

2.1 气调包装 (MAP) 充气成分及配比对梭子蟹保鲜效果的影响

新鲜梭子蟹样品感官检查无异味,腮丝无褐变,肌肉组织质地紧密,有弹性。贮藏时间到第 9 天时,第一组空白对照样品有腥臭味,样品肉质松软、无弹性,颜色发黄,腮丝褐变。气调包装各组中,腐败现象出现较

1. 3 指标测定

1. 3. 1 感官评定方法

6 人为一组对样品进行感官检验,蟹褐变度按不同部位分别计分 (分为腮叶、胃印、足关节、足),并从色泽、气味和肌肉组织综合评分,结果取 6 人计分的平均值。评定依据梭子蟹卫生标准:具有海蟹的固有气味,无任何异味;体表纹理清晰,有光泽,脐上部无胃印,腮丝清晰,白色或微褐色;步足与躯体连接紧密。评分标准如表 3 所示,分值愈高表示褐变程度愈大。

空白组缓慢, No.4 组 (CO₂ 50%, N₂50%), 效果最好 (图 1a)。由图 1b 可以看出, No.4 组细菌总数变化趋势缓慢。表明高浓度 CO₂ 气调包装贮藏梭子蟹样品可使细菌生长受到抑制,这是由于引起梭子蟹腐败的革兰氏阴性菌对 CO₂ 具有高敏感性。CO₂ 通过延长腐败细菌生长阶段中的滞后期和传代时间来抑制水产品中需氧细菌的活性,从而降低生长速度,来达到延缓腐败的效果。由图 1c 可以看出,气调包装样品 TVB-N 值明显低于空白对照样品,尤以 No.4 组 TVB-N 值最低,可能由于细菌生长受到抑制,或是由于细菌的非蛋白氮物质氧化脱氨能力下降的结果^[15-16]。根据上述试验结果,以组别 No.4 充气成分及配比进行气调包装参与不同包装方式的保鲜效果比较试验。

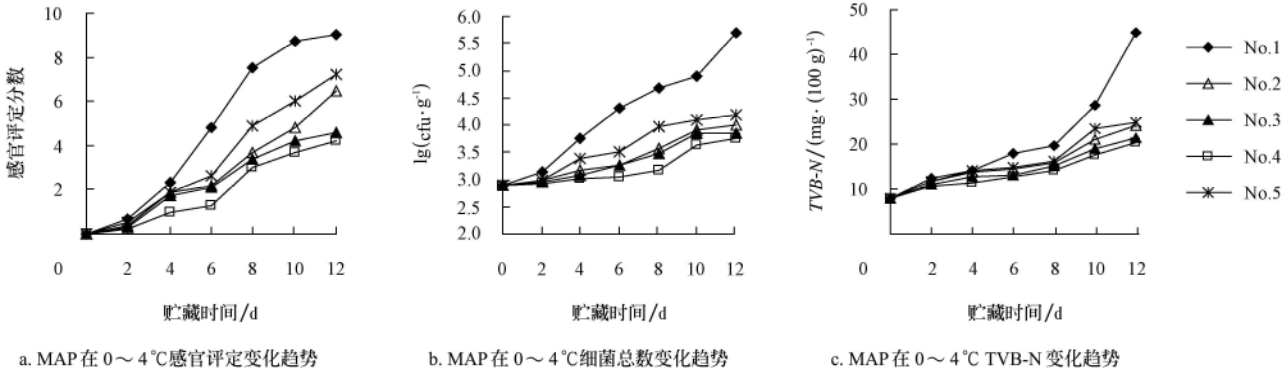


图 1 气调包装不同充气成分及配比对梭子蟹保鲜效果的影响

Fig.1 Effects of MAP groups with different air components and ratios on fresh-keeping effects of *Portunus trituberculatus*

2.2 梭子蟹真空包装、气调包装和涂膜包装保鲜效果比较

2.2.1 3 种包装方式保藏梭子蟹感官评定结果

由图 2 可以看出,空白对照组蟹样品在第 2 天就出现腮叶褐变,第 4 天肌肉弹性下降,之后足关节开始褐变,出现腥臭味。真空包装的梭子蟹样品前 3 d 外观无明显变化,之后出现肌肉弹性下降,但仍保持二级鲜度,可见真空包装可延长梭子蟹保藏期。在保藏过程中,真空包装的梭子蟹样品均未出现严重的褐变现象,这一结

果说明梭子蟹褐变与自身酚酶的作用有关,此酶类以氧气为氢受体催化基质逐渐氧化产生黑色物质,而真空包装使梭子蟹样品与氧气隔绝,可有效缓解梭子蟹酶促褐变。涂膜包装与气调包装的效果不及真空包装,涂膜包装梭子蟹样品腮叶有褐变现象,气调包装虽可抑制褐变现象发生,但样品保藏至 6 d 后有渗出液出现。

2.2.2 3 种包装方式保藏梭子蟹细菌总数变化趋势

由图 3 可以看出,真空包装可较好地抑制细菌生长繁

殖。水产品所带的腐败细菌多数为需氧性细菌, 这些细菌在梭子蟹鲜活状态时存在于表面的黏液及消化道中, 之后这些微生物由表面侵入到组织中并快速繁殖。从图 3 可以看出, 0~4℃下冷藏, 对照组细菌总数仍呈持续上升趋势, 而真空包装组细菌总数的变化是先略有下降后缓慢上升, 说明真空包装对需氧性细菌的生长繁殖起到了抑制作用, 有效延长了保鲜期。

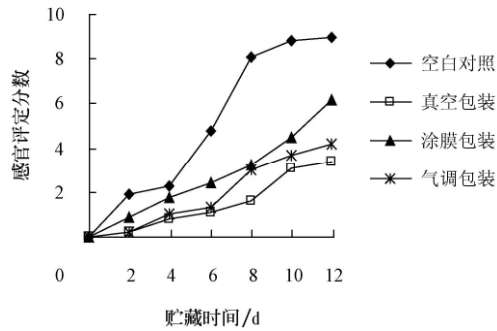


图 2 3 种包装方式 0~4℃保藏梭子蟹感官变化趋势

Fig.2 Change trend of sensory quality of *Portunus trituberculatus* during storage at 0-4℃ by three package methods

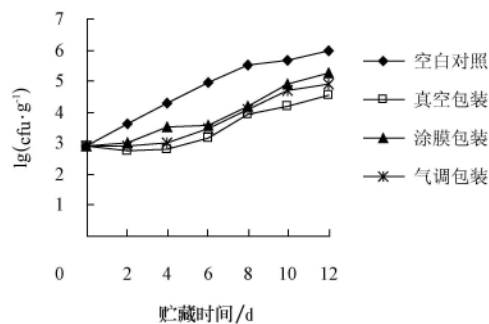


图 3 3 种包装方式 0~4℃保藏梭子蟹细菌总数趋势

Fig.3 Change trend of total amount of bacteria of *Portunus trituberculatus* during storage at 0-4℃ by three package methods

2.2.3 3 种包装方式保藏梭子蟹挥发性盐基氮 (TVB-N) 变化趋势

由图 4 可以看出, TVB-N 主要是微生物产生的腐败产物, 试验结果显示真空包装能较有效地抑制腐败菌的生长, 延长保鲜期。

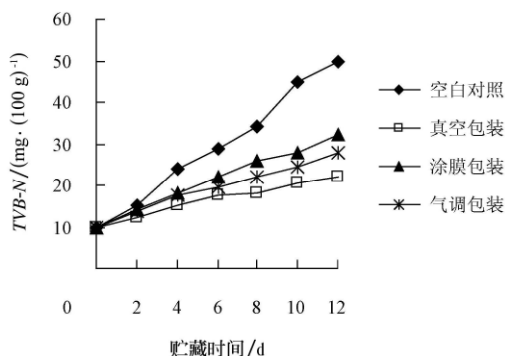


图 4 3 种包装方式 0~4℃保藏梭子蟹 TVB-N 变化趋势

Fig.4 Change trend of TVB-N of *Portunus trituberculatus* during storage at 0-4℃ by three package methods

3 结 论

在 0~4℃下, 与气调包装和涂膜包装相比较, 梭子蟹真空包装可有效抑制蟹腿部和足部褐变并延长其保鲜期, 说明真空包装能有效抑制梭子蟹体内酚氧化酶的活性, 抑制腐败菌的生长, 保持良好的外观和品质。

[参 考 文 献]

- [1] 刘东红, 谢丹, 周向华, 等. 气调包装技术用于虾皮保鲜的效果研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(3): 219—222. Liu Donghong, Xie Dan, Zhou Xianghua, et al. Effect of modified atmosphere packaging on the sensory quality of dried small shrimps, China[J]. Transactions of the CSAE, 2007, 23(3): 219—222. (in Chinese with English abstract)
- [2] 朱勇, 胡长鹰, 王志伟. 智能包装技术在食品保鲜中的应用[J]. 食品科学, 2007, 28(6): 356—358. Zhu Yong, Hu Changying, Wang Zhiwei. Application of intelligent packaging technology in food preservation, China [J]. Food Science, 2007, 28(6): 356—358. (in Chinese with English abstract)
- [3] 郑丹, 段青源, 钟惠英, 等. 甲壳类酪氨酸酶促褐变的研究进展[J]. 水产科学, 2008, 27(8): 421—426. Zheng Dan, Duan Qingyuan, Zhong Huiying, et al. Crustacea tyrosinase: recent prospects, China[J]. Fisheries Science, 2008, 27(8): 421—426. (in Chinese with English abstract)
- [4] 江津津, 陈椒, 周培根, 等. 罗氏沼虾的气调保鲜[J]. 上海水产大学学报, 2001, 10(3): 248—251. Jiang jinjin, Chen Jiao, Zhou Peigen, et al. Preservation of giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* with modified atmosphere packaging[J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2001, 10(3): 248—251. (in Chinese with English abstract)
- [5] 陈丽娇, 王则金. 凡纳滨对虾真空冷藏保鲜技术研究[J]. 海洋水产研究, 2004, 25(5): 65—69. Chen Lijiao, Wang Zejin. Study on the fresh-keeping technology of prawns in the condition of vacuum-packing and cold storage, China[J]. Marine Fisheries Research, 2004, 25(5): 65—69. (in Chinese with English abstract)
- [6] 王秀娟, 张坤生, 任云霞, 等. 壳聚糖涂膜保鲜虾的研究 [J]. 食品科学, 2007, 28(7): 519—523. Wang Xiujian, Zhang Kunsheng, Ren Yunxia, et al. Study on Preservation of Shrimp by Coating with Chitosan, China[J]. Food Science, 2007, 28(7): 519—523. (in Chinese with English abstract)
- [7] 刘坤, 高华. 新型鱼类涂膜保鲜技术的研究[J]. 海洋水产研究, 2005, 26(4): 70—74. Liu Kun, Gao Hua. Study on new technology of coating preservation of fish, China[J]. Marine Fisheries Research, 2005, 26(4): 70—74. (in Chinese with English abstract)
- [8] 郑明锋, 刘美华, 陈丽娇. 大黄鱼涂膜微冻保鲜技术[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2005, 34(1): 114—117. Zheng Mingfeng, Liu Meihua, Chen Lijiao. The fresh keeping technology of partial freezing for coated large yellow croakers, China[J]. Journal of Fujian Agriculture and Forestry University: Natural Science Edition, 2005, 34(1): 114—117.

- (in Chinese with English abstract)
- [9] 陈椒, 周培根, 吴建中, 等. 不同CO₂气调包装对冷藏青鱼块质量的影响[J]. 上海水产学学报, 2003, 12(4): 331—337.
Chen Jiao, Zhou Peigen, Wu Jianzhong, et al. The effect of modified atmosphere packaging on the quality of black carp steaks under refrigeration, China[J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2003, 12(4): 331—337. (in Chinese with English abstract)
- [10] 胡长利, 郝惠敏, 刘文华, 等. 不同组分气调包装牛肉冷藏保鲜效果的研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(7): 241—246.
Hu Changli, Hao Huimin, Liu Wenhua, et al. Effects of modified atmosphere packaging with different air components on beef during chill storage, China[J]. Transactions of the CSAE, 2007, 23(7): 241—246. (in Chinese with English abstract)
- [11] 章建浩, 秦芸桦, 陈学兰, 等. 超市生鲜猪肉高氧MAP气调保鲜包装研究[J]. 食品科学, 2005, 26(7): 234—237.
Zhang Jianhao, Qin Yunhua, Chen Xuelan, et al. Study on high-oxygen modified atmosphere packaging for fresh pork in supermarket, China[J]. Food Science, 2005, 26(7): 234—237. (in Chinese with English abstract)
- [12] 李诚, 廖敏, 刘书亮, 等. 气调包装及天然保鲜剂对冷却鲜猪肉的保鲜效果研究[J]. 食品科学, 2004, 25(11): 307—311.
Li Cheng, Liao Min, Liu Shuliang, et al. Freshness keeping effects of modified atmosphere packaging and natural preservatives on chilled fresh pork during refrigeration storage, China[J]. Food Science, 2004, 25(11): 307—311. (in Chinese with English abstract)
- [13] 马丽珍, 南庆贤, 戴瑞彤. 不同气调包装方式对冷却猪肉在冷藏过程中的理化及感官特性的影响[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3): 156—160.
Ma Lizhen, Nan Qingxian, Dai Ruitong. Physicochemical and sensory changes of chilled pork packaged in different modified atmosphere packaging (MAP), China[J]. Transactions of the CSAE, 2003, 19(3): 156—160. (in Chinese with English abstract)
- [14] David Amey. World View: Modified atmosphere packaging[J]. Meat Processing. China Edition, 1996, 10: 16—19
- [15] 肖枫, 康怀彬, 辛利. 鲫鱼在冷藏过程中的鲜度变化[J]. 食品科学, 2007, 28(7): 508—511.
Xiaofeng, Kang Huaibin, Xin Li. Freshness variation of crucian carp (*Carassius auratus*) during chilled storage, China[J]. Food Science, 2007, 28(7): 508—511. (in Chinese with English abstract)
- [16] 霍晓娜, 李兴民, 南庆贤, 等. 不同包装形式和复合天然抗氧化剂对猪肉脂肪氧化的影响[J]. 食品科学, 2006, 27(7): 240—244.
Huo Xiaona, Li Xingmin, Nan Qingxian, et al. Study on lipid oxidative-controlling and preserving effects of natural antioxidants on chilled meat, China[J]. Food Science, 2006, 27(7): 240—244. (in Chinese with English abstract)

Comparison of fresh-keeping effects of *Portunus trituberculatus* by different package methods

Zheng Dan¹, Duan Qingyuan^{2*}, Zhu Lihua¹, Zhong Huiying¹, Yang Jiafeng¹, Wang Jie¹

(1. Ningbo Inspection and Monitor Centre for Fishery Environment and Product Quality, Ningbo 315012, China;

2. Ningbo Academy of Ocean and Fishery, Ningbo 315012, China)

Abstract: *Portunus trituberculatus* is a famous aquatic variety in Ningbo city and melanin is often found in storage period. It is a big problem to prohibit melanin phenomenon and prolong storage period of *Portunus trituberculatus*. The study was made by three package methods: vacuum package, coating package and modified atmosphere package(MAP). The fresh-keeping effects of *Portunus Trituberculatus* were investigated. The results showed the effects were better when air components and ratios of MAP were CO₂ 50% N₂ 50%. Compared with coating package and MAP, vacuum packing could inhibit the production of melanin in *Portunus Trituberculatus* gills and legs and prolong storage period effectively at 0-4°C.

Key words: packaging, storage, experiments, fresh-keeping effect, *Portunus trituberculatus*