

气调小包装对冷鲜人工养殖大鲵分割肉货架品质的影响

胡云峰^{1,2}, 路敏¹, 胡晗艳², 刘国花¹, 陈君然¹

1(天津科技大学 食品工程与生物技术学院, 天津, 300457) 2(天津市食品加工工程中心, 天津, 300457)

摘 要 研究了气体成分对气调小包装冷鲜大鲵分割肉的品质影响。共有 6 组不同的气体成分, 分别是: 0% O₂ + 70% CO₂ + 30% N₂; 10% O₂ + 70% CO₂ + 20% N₂; 20% O₂ + 60% CO₂ + 20% N₂; 30% O₂ + 60% CO₂ + 10% N₂; 10% O₂ + 50% CO₂ + 40% N₂; 21% O₂ + 0% CO₂ + 79% N₂。结果表明: 10% O₂ + 70% CO₂ + 20% N₂ 比例的气体成分保鲜效果最好, 可有效延缓大鲵肉的色泽下降及汁液流失率与挥发性盐基氮含量的升高, 抑制微生物的生长繁殖, 使大鲵肉保持较高的感官品质, 贮藏到第 22 天时, 感官分值与色泽仍较高, 分别为 10 分和 51.2, 汁液流失率、TVB-N 值及菌落总数则较低, 分别为 5.4%、25.7 mg/100 g 和 4.6 × 10⁵ CFU/g。

关键词 大鲵; 气调包装; 品质

大鲵 (*Andrias davidianus*) 是我国特有的一种珍稀大型两栖动物, 属国家二级保护动物。大鲵肉质细嫩, 味道鲜美, 且富含多种氨基酸、不饱和脂肪酸、微量元素、维生素及 50 多种对人体有益的活性物质, 具有滋阴补肾、补血行气之功效, 营养价值极高, 被誉为水中“活人参”, 具有巨大的科研、开发价值^[1-2]。但由于长期受大鲵数量的影响, 大鲵资源开发研究一直处于萌芽状态, 且主要集中在养殖、生态、分布、保护方面, 对大鲵的加工利用研究则鲜有报道^[3]。国内对大鲵进行人工养殖, 并取得了显著成效, 人工繁殖的子二代大鲵已开始进入市场, 使其加工利用成为了现实^[4]。气调保鲜技术是目前新兴的一种保鲜技术, 用于鲜肉保鲜, 可有效抑制微生物的生长, 并且对于减缓鲜肉的氧化速度及阻止酶促反应也具有较好的效果, 可大大延长肉品的保鲜期, 因此被广泛用于各种鲜肉的保鲜^[5-6]。为此, 本文在前人研究的基础上, 结合低温技术对小包装冷鲜大鲵分割肉充以不同气体比例的 O₂, CO₂, N₂, 并研究低温条件下不同气体成分对大鲵分割肉理化性质及微生物的影响, 以改善大鲵肉的贮藏品质和延长货架期。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

大鲵, 由汉中龙鲵生物工程股份(集团)有限公司提供, 采自陕西汉中, 体长 45 ~ 50 cm, 体重 1 900 ~ 2 100 g, 健康无病害的子二代个体。当天

飞机运到天津后汽车运到实验室, 放于清水中暂养备用。

试剂: MgO (天津市北方天医化学试剂厂); H₃BO₃ (天津市北方天医化学试剂厂); HCl (天津市化学试剂一厂); 甲基红 (天津市永大化学试剂开发中心); 亚甲基蓝 (天津市天新精细化工开发中心); NaOH (天津市化学试剂一厂); 三氯乙酸 (国药集团化学试剂有限公司); 硫代巴比妥酸 (上海天莲精细化工有限公司); 三氯甲烷 (天津市北方天医化学试剂厂); 蛋白胨 (北京陆桥有限责任公司); NaCl (天津市化学试剂一厂); 酵母浸膏 (北京奥博星生物技术有限公司); 葡萄糖 (天津市永大化学试剂开发中心); 琼脂粉 (上海蓝季科技发展有限公司)。

包装材料: PE 气调包装袋 (天津市食品加工工程中心), 规格为: (23 × 17) cm, 厚度: 单面 0.1 mm。

1.2 主要仪器

ATN-300 型自动凯氏定氮仪, 上海洪纪仪器设备有限公司; MP522 型 pH 计, 上海理达仪器厂; CR-10 型色差计, 柯盛行(杭州)仪器有限公司; TU-1810 型紫外-可见分光光度计, 北京谱析通用仪器有限责任公司; 600 型电动抽充气包装机, 上海利德包装机械有限公司; KM20-3 型气体混配仪, 德国 WITT GASE-TECHNIK 公司; PA S/L 型气体检测仪, 德国 WITT GASETECHNIK 公司。

1.3 实验方法

1.3.1 工艺流程

清洗→电击至晕→热烫去黏液→放血→去皮、去

第一作者: 硕士, 研究员, E-mail: hu-yf@163.com。

收稿日期: 2014-07-26, 改回日期: 2014-12-27

内脏→清洗血水→预冻→分割成 0.8~1 cm 厚薄片
→4℃ 臭氧水杀菌→低温淋干→包装→冷藏

1.3.2 处理方法

取宰杀好的大鲵放入 -40℃ 低温条件下预冷至肉的中心温度为 0℃,取出切成 0.8~1 cm 厚薄片,取分割好的肉片放至 4℃ 的臭氧水中浸泡 10 min,低温淋干,取淋干的肉片装入 PP 托盘内,每盘装量为 100 g,然后用 PE 袋进行充气包装后于 0℃ 条件下贮藏,定期取样。试验共分为 6 组,充气比例见表 1,其中第 6 组为空气组作为对照。每组重复试验 3 次。

表 1 不同处理组的气体比例

Table 1 Headspace gas composition of different treatment groups

处理组	O ₂ /%	CO ₂ /%	N ₂ /%
1	0	70	30
2	10	70	20
3	20	60	20
4	30	60	10
5	10	50	40
6	21	0	79

表 2 大鲵感官评价表

Table 2 Chinese giant salamander sensory evaluation form

感官指标	新鲜(5分)	较新鲜(4分)	一般(3分)	腐败(2分)	严重腐败(1分)
气味 (5分)	有大鲵肉所特有的腥香味,无异味。	大鲵肉特有的腥香味较淡,无异味。	无大鲵肉特有的腥香味,无异味。	有酸臭味,有腐败的腥臭味。	浓烈酸臭味,及肉类腐败气味。
色泽 (5分)	白色部分乳白,有光泽,无杂色;红色部分色泽鲜红,有光泽。	乳白,稍暗;红色部分色泽较鲜红,有光泽。	灰白,无光泽,局部有黄点;色泽暗红,无光泽。	多处泛黄,暗淡无光泽;色泽灰暗或苍白,无光泽。	整体暗黄,暗淡无光泽;色泽暗褐色,无光泽。
外观特征 (5分)	表面致密光滑,用手指按压有弹性,无汁液流失,无黏性物。	表面致密光滑,用手指按压较有弹性,有少量汁液流失。	表面松散,弹性较差,无黏性物,汁液流失明显但汁液清亮。	表面松软发黏,少量有黄色或白色细菌状斑点,汁液流失较多且略浑浊。	表面发黏,有明显塌陷,有较多黄色或白色细菌状斑点,汁液流失多而较浑浊。

2 结果与分析

2.1 不同充气比例对大鲵肉汁液流失率的影响

图 1 显示了不同充气比例对大鲵肉贮藏过程中汁液流失率的影响。由图 1 可见,随着贮藏时间的延长,不同气体比例处理组的汁液流失率逐渐增加。其中第 6 组(空气组)在贮藏期间的失水率明显高于其他组;第 2 组(10% O₂, 70% CO₂, 20% N₂)在整个贮藏期间汁液流失率最低,第 1 组(0% O₂, 70% CO₂, 30% N₂)次之,第 5 组(10% O₂, 50% CO₂, 40% N₂)、第 3 组(20% O₂, 60% CO₂, 20% N₂)和第 4 组(30% O₂, 60% CO₂, 10% N₂)的汁液流失率相差不

1.3.3 指标测定

挥发性盐基氮的测定:使用半自动凯氏定氮仪,参考“全自动凯氏定氮仪测定金枪鱼肉中挥发性盐基氮含量”的测定方法进行测定^[7]。

色泽的测定:使用色差计测量,测定参数包括:亮度值 L*,红绿值 a* 和黄蓝值 b*^[8]。

白度 = 100 - [(100 - L*)² + a*² + b*²]^{1/2}

汁液流失率的测定:汁液流失量与原料肉的重量比值为汁液流失率(%)。采用称重法,取出贮藏后的肉样称重为 m₂,与初始肉样重量 m₁ 作差即得流失汁液重量,按如下公式求出汁液流失率:

汁液流失率/% = $\frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$

菌落总数的测定:采用 GB 4789.2-2010《食品卫生微生物学检验:菌落总数测定》:进行测定^[9]。

感官评价:邀请 10 名具有一定品评经验的人组成评定小组,对各试验结果进行判别打分,取平均值。总分为 15 分(表 2)。

大,但均优于第 6 组,可见气调包装在一定程度上可缓解大鲵肉的汁液流失。

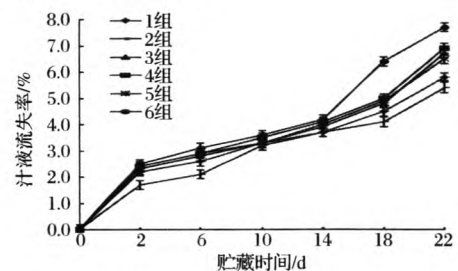


图 1 不同充气比例对大鲵肉汁液流失率的影响

Fig. 1 Changes of drop losses of cutting meats of Chinese giant salamander under different atmospheres

2.2 不同充气比例对大鲵肉 TVB-N 值变化的影响

TVB-N 值是评价水产品鲜度的常用指标,TVB-N 的值越低,肉的新鲜度越高^[10]。在冷藏条件下,6 组气调包装大鲵肉的 TVB-N 值均呈现递增的变化,但在 1~14 d 增加缓慢,14 d 后开始呈直线上升趋势;由各组 TVB-N 值变化趋势来看,第 6 组(空气组)的 TVB-N 值变化趋势最为剧烈,贮藏到第 22 天时为 32.2 mg/100 g,其他 5 组则均低于第 6 组且各组之间变化趋势略有差别,贮藏到第 22 天时,各组 TVB-N 值的大小依次为 4 组>5 组>3 组>1 组>2 组,其中最小值第 2 组的 TVB-N 值为 25.7 mg/100 g,说明气调包装对于降低大鲵肉贮藏期的 TVB-N 值具有一定的保鲜效果,气体比例为 10% O₂ + 70% CO₂ + 20% N₂ 的效果最好。

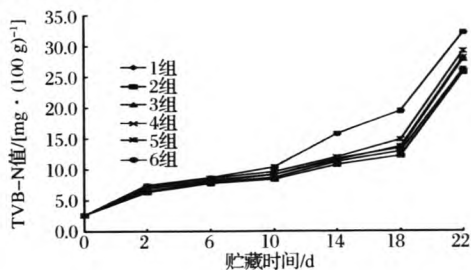


图 2 不同充气比例对大鲵肉 TVB-N 的影响

Fig. 2 Changes of TVB-N of cutting meats of Chinese giant salamander under different atmospheres

2.3 不同充气比例对大鲵肉色泽的影响

大鲵不同贮藏条件下色泽的变化如图 3 所示。色泽作为感官的主要部分,是最为直观的判断大鲵肉贮藏过程中品质变化指标^[11]。

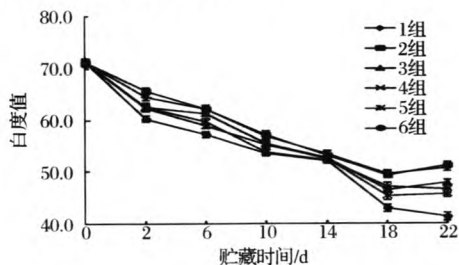


图 3 不同充气比例对大鲵肉色泽的影响

Fig. 3 Color changes of cutting meats of Chinese giant salamander under different atmospheres

新鲜大鲵肉主体呈乳白色,略带鲜红肉色部分,其中乳白色肉体部分在贮藏一段时间后容易发生光泽暗淡,颜色变黄,变色效果明显。因此,采用色差系统来测定贮藏期间乳白色肉体部分的色泽变化进行

研究。生鲜大鲵肉初始白度值为 71.2,随着贮藏时间的延长,各组白度值均逐渐下降,其中空气组色泽变化最明显,较其他组白度值最低,第 22 天时仅为 41.2,为初始值的 57.9%,第 2 组和第 1 组的白度值相差不大且均好于其他几组,第 22 天的白度值分别为 51.2 和 50.7,说明 70% CO₂ 的气调包装能较好的保持大鲵肉的白度。

2.4 不同充气比例对大鲵肉腐败过程中菌落总数的影响

由图 4 可知,各处理组随着贮藏时间的延长,菌落总数均呈上升趋势。空气组上升趋势最为明显,在整个贮藏期菌落总数一直处于最高状态;各含 CO₂ 包装处理组,菌落总数升高趋势相对平缓,前 14 d 增长缓慢,且 CO₂ 浓度越高,增长趋势越为平缓,主要原因是 CO₂ 有一定的抑菌作用,但第 2 组效果略好于第 1 组,可能是 2 组含有一定的氧气,对大鲵肉中的厌氧菌也起到了一定的抑制作用,因此采用 10% O₂,70% CO₂,20% N₂ 充气包装具有较好的抑菌效果。

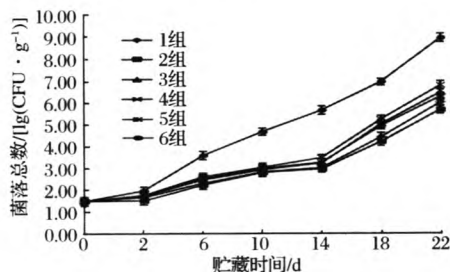


图 4 不同充气比例对大鲵肉菌落总数的影响

Fig. 4 Changes of total number of colonies of cutting meats of Chinese giant salamander under different atmospheres

2.5 不同充气比例对大鲵分割肉感官品质的影响

感官评价是确定货架期的关键因素,大鲵肉贮藏过程中的感官评价如表 3 所示^[12]。由表 3 可见,贮藏前 2 d 各处理组间感官均无明显变化,组间变化趋势无差异,但随着贮藏时间的延长,大鲵的感官品质不断下降,各处理组的感官品质变化趋势开始出现差异。从第 14 天开始,各处理组的感官分值均高于同期第 6 组,差异极显著($P < 0.01$),其中第 2 组包装最能抑制大鲵感官品质的下降,不仅与第 6 组存在明显差异,与其他不同比例气体包装贮藏的大鲵相比,组间差异也极为明显($P < 0.01$),其感官分值一直处于较高的状态,贮藏到第 22 天时,感官分值仍高达 10 分,大鲵肉的色泽、气味和表现特征仍保持较好。

表3 不同充气比例对大鲵肉感官品质的影响

Table 3 Changes of the sensory quality of cutting meats of Chinese giant salamander under different atmospheres

处理组	贮藏时间/d						
	0	2	6	10	14	18	22
1组	15 ± 0	15 ± 0	13 ± 0.67 ^{bB}	12 ± 0.42 ^{bB}	12 ± 0.42 ^{bB}	10 ± 0.42 ^{bB}	9 ± 0.32 ^{bB}
2组	15 ± 0	15 ± 0	14 ± 0.42 ^{aA}	13 ± 0.57 ^{aA}	13 ± 0.71 ^{aA}	11 ± 0.42 ^{aA}	10 ± 0.42 ^{aA}
3组	15 ± 0	15 ± 0	13 ± 0.63 ^{bcBC}	12 ± 0.42 ^{bcB}	11 ± 0.57 ^{cC}	9 ± 0.42 ^{cC}	9 ± 0.42 ^{bcB}
4组	15 ± 0	15 ± 0	12 ± 0.52 ^{cdBC}	11 ± 0.57 ^{dCD}	11 ± 0.42 ^{cC}	9 ± 0.57 ^{cC}	8 ± 0.57 ^{dC}
5组	15 ± 0	15 ± 0	13 ± 0.52 ^{bcdBC}	12 ± 0.48 ^{cBC}	11 ± 0.32 ^{cC}	10 ± 0.32 ^{bB}	9 ± 0.52 ^{cB}
6组	15 ± 0	15 ± 0	12 ± 0.42 ^{dC}	11 ± 0.57 ^{dD}	10 ± 0.42 ^{dD}	8 ± 0.63 ^{dD}	7 ± 0.32 ^{eD}

注:用 Duncan 法进行多重比较。同列标有不同大写字母者表示组间差异极显著 ($P < 0.01$); 标有不同小写字母者表示组间差异显著 ($P < 0.05$); 标有相同小写字母者表示组间差异不显著 ($P > 0.05$), 未标有字母者表示组间无差异。

3 结论

气调处理能在一定程度上延缓大鲵肉的颜色下降及汁液流失率与挥发性盐基氮含量的升高,抑制微生物的生长繁殖,使大鲵肉保持较高的感官品质,抑制大鲵肉的品质劣变,延长其货架期;不同气体比例的保鲜效果不同,其中以 10% O_2 + 70% CO_2 + 20% N_2 比例的气体成分保鲜效果最好,贮藏到第 22 天时,各项指标均保持较好。

参 考 文 献

- [1] 李莉,王锡昌,刘源. 中国养殖大鲵的食用、药用价值及其开发利用研究进展[J]. 食品工业科技,2012,33(9): 454 - 457.
- [2] 侯进慧,朱必才,童玉玮,等. 中国大鲵研究进展[J]. 四川动物,2004,23(3): 262 - 265.
- [3] 罗庆华. 中国大鲵营养成分研究进展及食品开发探讨[J]. 食品科学,2010,31(19): 390 - 393.
- [4] 黄世英,郭文韬,杨志伟,等. 人工养殖大鲵肉营养成分分析[J]. 时珍国医国药,2009,20(5): 1 - 2.
- [5] McMillan K W, Huang N Y, Ho C P. Quality and Shelf-life of Meat in Case-ready Modified Atmosphere Packaging [M]. New York: ACS Symposium Series, Plenum Publishing Corporation, 1999.
- [6] 孙洁,陶宁萍. 气调保鲜包装技术在水产品加工中的应用[J]. 中国水产,2006(8): 68 - 69.
- [7] 葛晓鸣,任飞,杨娟芬. 全自动凯氏定氮仪测定金枪鱼肉中挥发性盐基氮含量[J]. 化学分析计量,2008,17(4): 78 - 79.
- [8] Benjakul S, Visessanguan W, Tueksuban J. Changes in physico-chemical properties and gel-forming ability of lizardfish (*Saurida tumbil*) during post-mortem storage in ice [J]. Food Chemistry, 2003, 80(4): 535 - 544.
- [9] GB/T 4789. 2 - 2010. 食品卫生微生物学检验菌落总数测定[S].
- [10] 刘永吉. 鱼糜制品冷藏气调保鲜技术研究[D]. 浙江: 浙江工商大学, 2011.
- [11] 郭晓伟. 牡蛎冰温气调保鲜技术研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2010.
- [12] Young-Min Kim, Hyun-Dong Paik, Dong-Sun Lee. Shelf-life characteristics of fresh oysters and ground beef as affected by bacteriocin-coated plastic packaging film [J]. Journal of the Science of Food & Agriculture, 2002, 82(9): 998 - 1 002.

Effect of small modified atmosphere packaging on Chinese giant salamander meat

HU Yun-feng^{1,2}, LU Min¹, HU Han-yan², LIU Guo-hua¹, CHEN Jun-ran¹

1 (College of Food Engineering and Biological Technology, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457, China)

2 (Tianjin Food Engineering Center, Tianjin 300457, China)

ABSTRACT The effect of different gas components on quality changes of Chinese giant salamander meat was studied in this paper. Fish chunks were packed under six different atmospheres: 0% O_2 + 70% CO_2 + 30% N_2 ; 10% O_2 + 70% CO_2 + 20% N_2 ; 20% O_2 + 60% CO_2 + 20% N_2 ; 30% O_2 + 60% CO_2 + 10% N_2 ; 10% O_2 + 50% CO_2 + 40% N_2 ; 21% O_2 + 0% CO_2 + 79% N_2 . The result indicated that the atmosphere composed of 10% O_2 + 70% CO_2 + 20% N_2 was the best one to preserve the quality. It can delay color decrease, fluids loss and increase the total volatile basic nitrogen, inhibit microbial growth effectively. The score of the sensory evaluation and color of Chinese giant salamander was 10 and 51.2 on the 22th day of storage. And the drop losses, TVB-N, total number of colonies of were only 5.4%, 25.7 mg/100g, 4.6×10^5 CFU/g.

Key words Chinese giant salamander; MAP; quality