

文章编号:1005-8737(2001)04-0067-03

鲈鱼在微冻保鲜过程中的质量变化

曾名勇, 黄海

(青岛海洋大学, 山东 青岛 266003)

摘要:以感官评价、细菌总数、T-VBN、pH、ATPase 活性、K 等作为鲜度指标, 研究鲈鱼在微冻(-3℃)保鲜过程中的质量变化规律, 评价鲈鱼微冻保鲜的可行性。结果表明, 鲈鱼在微冻过程中, ①感官评分变化在前、中、后3个10天内下降速度分别为0.07、0.09、0.12分/天, 但差异不显著; ②细菌总数变化第30天下降至初始菌数的1/100; ③T-VBN变化第30天时为0.1566 mg/g, 远未达到2级鲜度指标上限; ④pH变化前10天一直下降, 第10天最低为6.3, 而后缓慢上升; ⑤ATPase活性下降速度很快, 第20天下降至0.0053 $\mu\text{mol}/(\text{min}\cdot\text{mg})$, 基本丧失活性; ⑥K变化前5天由5.2%迅速升到22.33%, 此后上升速度趋于缓慢, 第30天达到34.362%。微冻可以明显抑制其细菌总数的增长, 并维持其较低的T-VBN和K值。但是, 微冻条件下鲈鱼的蛋白质变性速度较快。

关键词: 鲈鱼; 微冻保鲜; 鲜度指标

中图分类号: S983.102.1

文献标识码: A

鱼类保鲜的方法种类很多, 其中尤以低温保鲜法使用最为广泛, 效果也最好。与冷却保鲜法和冻结保鲜法相比较, 微冻保鲜既可以克服冷却保鲜法保鲜时间短的缺陷, 又可以避免冻结保鲜中经常遇到的干耗、冻结烧、变色等变质现象, 特别适合于不耐冻的淡水鱼类的低温保鲜。关于鱼类, 如沙丁鱼、鲤、罗非鱼等的微冻保鲜已有一些研究^[1-3]。但是鲈鱼(*Lateolabrax japonicus*)的微冻保鲜迄今尚未有报道。近年来由于鲈鱼养殖业迅速发展, 鲈鱼产量逐年递增, 目前单一的活鱼销售方式很难满足鲈鱼产量快速增长的要求。因此, 如何保鲜鲈鱼是一个重要问题, 本研究旨在通过测定鲈鱼在微冻条件下的T-VBN、pH、K、ATPase活性、细菌总数等鲜度指标的变化, 以探索微冻对鲈鱼保鲜的有效性和鲈鱼在微冻条件下的质量变化规律。

1 材料与方法

1.1 材料

实验用鲈鱼购自水产品市场, 鲜活, 平均尾重507g。

1.2 处理方法

将鲈鱼杀死后装入保鲜袋, 采用空气冻结法冻至-3℃后于(-3±0.5)℃下贮藏。每隔5d进行一次鲜度指标测定。每次任意取出3尾, 流水解冻后先作感官评定, 然后在无菌操作条件下取一侧背肌匀浆, 用于细菌总数测定。另一侧背肌用研钵捣碎测定T-VBN、K、pH及ATPase活性。

1.3 鲜度指标测定方法

1.3.1 感官评定方法 按宋智等^[4]方法进行。对生鱼的眼、鳃、体表、气味、肌肉弹性、肛门6项进行评价, 最高9分。根据消费者对各项指标的敏感程度, 确定各项指标的权重为0.1、0.2、0.1、0.3、0.2、0.1。评分小组由本系教师和学生10人组成, 每项的评分均为10人评分的平均值。各项的评分乘以权重即为综合感官评分。以7~9分为感官1级, 5

收稿日期: 2001-01-15

作者简介: 曾名勇(1965-)男, 副教授, 从事水产品保鲜与加工方面的研究。

~7分为感官2级。

1.3.2 细菌总数测定方法 按平板培养计数法^[5]。

1.3.3 T-VBN的测定 半微量蒸馏法^[6]。

1.3.4 K的测定 采用高压液相色谱法^[7]。高压液相色谱仪为HITACHI LPLC655型,色谱条件:分离柱型号为ODSC18,流动相为pH6.78的磷酸缓冲液,流速为1 ml/min,UV检测器波长254 nm。

1.3.5 ATPase活性测定 按万建荣等^[7]方法进行。

1.4 数据处理

实验结果均为3次平行实验的平均值。用方差分析和Duncan多重检验法来检验平均值间的差异

显著性。

2 结果与讨论

2.1 鲈鱼在微冻过程中的感官变化

鲈鱼在微冻过程中的感官变化如表1所示。从表1中可以清楚地看出,鲈鱼的感官评分在整个实验期内几乎呈均匀下降趋势,且下降速度比较缓慢。在前、中、后3个10 d内感官评分的下降速度分别为0.07分/天,0.09分/天,0.12分/天。虽然感官评分下降的速度逐渐加快,但是差别并不十分显著。在20天时鲈鱼的感官评分为7.4,属于1级鲜度;到30天时感官评分为6.2,仍处于2级鲜度内。

表1 鲈鱼在微冻保藏过程中品质评价指标的变化

Table 1 Changes of quality assessment indexes of weever meat during partially frozen storage

项目 Item	贮藏天数/d Days of storage						
	0	5	10	15	20	25	30
感官评分 Sensory score	9.0 ^a	8.7 ^b	8.3 ^c	7.9 ^d	7.4 ^e	6.8 ^f	6.2 ^g
lgN*	4.01 ^a	3.76 ^b	3.42 ^c	3.08 ^d	2.74 ^e	2.38 ^f	2.09 ^g
T-VBN/(mg·100g ⁻¹)	10.00 ^a	11.24 ^b	12.66 ^c	13.66 ^d	14.66 ^e	14.97 ^f	15.66 ^g
pH	7.40 ^a	6.45 ^b	6.30 ^c	6.45 ^b	6.60 ^d	6.90 ^e	7.10 ^f
K/%	5.63 ^a	22.33 ^b	24.35 ^b	25.47 ^b	30.17 ^c	33.72 ^d	34.36 ^d
ATPase活性	0.0879 ^a	0.0612 ^b	0.0313 ^c	0.0163 ^d	0.0053 ^e	0.0005 ^e	0.0003 ^e

注:N—细菌总数。N means the total number of bacteria. a—g—具有不同上标符的平均值间差异显著($P < 0.01$)。Different superscripts mean significant difference between the average values ($P < 0.01$)。

2.2 鲈鱼在微冻过程中细菌总数的变化

鲈鱼在微冻过程中细菌总数的变化见表1。结果表明,在整个微冻保鲜过程中细菌总数呈下降趋势,而且呈现出前期快后期慢的特征。比如第15天时,细菌总数下降至 1×10^3 ,为初始菌数的1/10,到第30天时,细菌总数下降至 1×10^2 ,仅为初始菌数的1/100。由此可见细菌在微冻条件下的死亡率是很高的。本研究结果与Ehira等^[8]对沙丁鱼在 -3°C 下微冻时细菌总数变化的研究结果相似。奥积昌氏等^[9]在研究海水鱼微冻时也得到了相似的结果。这可能是因为 -3°C 处于最大冰晶生成带,在此温度下,微生物细胞受到了致命性的破坏。

2.3 鲈鱼在微冻过程中T-VBN的变化

鲈鱼在微冻过程中T-VBN的变化如表1。鲈鱼在微冻保鲜过程中T-VBN大体呈现前期快后期慢的增大趋势。前15 d微冻期内T-VBN的增加速度为 $2.44 \times 10^{-3} \text{ mg}/(\text{g} \cdot \text{d})$,后15 d微冻期内

T-VBN的增加速度为 $1.33 \times 10^{-3} \text{ mg}/(\text{g} \cdot \text{d})$ 。尽管如此,鲈鱼在微冻过程中T-VBN的变化速度仍然是很缓慢的。到第15天时,其T-VBN仅为0.136 6 mg/g,属于1级鲜度。而到第30天实验结束时,其T-VBN也不过为0.156 6 mg/g,远未达到2级鲜度指标的上限。另外,从表1中不难看出,鲈鱼T-VBN的变化和感官评分的变化之间存在较大的相关性。

2.4 鲈鱼在微冻过程中pH的变化

鲈鱼在微冻过程中pH的变化见表1。鲈鱼的pH在前10 d的微冻过程中一直在下降,并在第10天时达到最低值6.3。这一结果表明鲈鱼在 -3°C 下微冻时,僵直期在10 d左右。此后鲈鱼的pH将不断地缓慢上升,到30天时达到7.1。这是由于蛋白质在组织蛋白酶的作用下逐渐分解,产生氨基酸和其他碱性物质而导致pH升高。

2.5 鲈鱼在微冻过程中ATPase活性的变化

结果见表1。从中可清楚地看出,肌原纤维蛋

白质 ATPase 活性在微冻保藏期间的下降速度非常快, 到第 20 天时下降至 $0.0053 \mu\text{mol}/(\text{min} \cdot \text{mg})$, 基本丧失活性。Yoshikawa 等^[10]研究了鲤在 -3°C 下保存过程中 ATPase 活性的变化情况, 所得结果与本文相似。这表明在微冻条件下鲈鱼肌原纤维蛋白质的变性速度是比较快的。

2.6 鲈鱼在微冻过程中 K 的变化

结果见表 1, 从中可见鲈鱼在前 5 d 的微冻过程中 K 迅速上升, 此后上升速度趋于缓慢。比如在微冻保鲜 5 d 时, 鲈鱼的 K 就由 5.2% 迅速上升到 22.33%, 平均每天升高 3.42%, 而后直到第 30 天时 K 才达到 34.362%, 平均每天仅升高 0.48%。如果把 $K < 60\%$ 作为食用指标, 则实验结束时鲈鱼的 K 远远低于该标准。这说明微冻对维持鲈鱼较低的 K 还是非常有效的。

3 结论

(1) 微冻保鲜能有效抑制鲈鱼体内细菌的生长繁殖, 抑制 T-VBN 的上升, 保持较好的感官品质, 维持较低的 K。但是, 鲈鱼肌原纤维蛋白质 ATPase 活性的下降速度比较快。

(2) 根据各种鲜度指标的变化情况分析, 经过 15 d 微冻保鲜, 鲈鱼仍处于 1 级鲜度内 (K 除外), 经过 30 d 的微冻保鲜, 鲈鱼的各种鲜度指标仍然处

于 2 级鲜度的范围内。

参考文献:

- [1] 乔庆林, 徐柏良. 远东拟沙丁鱼保鲜方法的研究[J]. 中国水产科学, 1997, 4(2): 44-50.
- [2] Cho Y J. The effect of partial freezing to preserve fish freshness [J]. Bull Natl Fish Univ Busan (Nat Sci), 1981, 21(2): 63-69.
- [3] 吴兹华, 曹敏杰. 罗非鱼在微冻和冰藏条件下鲜度变化的研究[J]. 福建水产, 1991, (2): 49-53.
- [4] 宋 智, 孟凤英. 鲤鱼保鲜技术的研究[J]. 食品科学, 1995, 16(6): 45-48.
- [5] 赵洪根, 黄慕让. 水产食品检验[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1987. 174-176.
- [6] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998. 72-74 260.
- [7] 万建荣, 洪玉菁, 夏印慈, 等. 水产食品化学分析手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1993. 198-202.
- [8] Ehira S, Fuji T. Changes in viable bacterial count of sardine during partially frozen storage[J]. Bull of the Japanese society of Scientific Fisheries, 1980, 46(11): 1419-1424.
- [9] 奥积昌世, 清水哲也, 松本明. Partial Freezing による貯蔵海産魚の細菌フロヘラ[J]. 日本水产学会志, 1980, 46(4): 451-454.
- [10] Yoshikawa K, Inoue N, Kawai Y, et al. Changes of the solubility and ATPase activity of carp myofibrils during frozen storage at different temperatures[J]. Fisheries Science, 1995, 61(5): 804-812.

Quality changes of *Lateolabrax japonicus* meat during partially frozen storage

ZENG Ming-yong, HUANG Hai

(Ocean University of Qingdao, Qingdao 266003, China)

Abstract: Using sensory scores, T-VBN, total number of bacteria, K, ATPase activity and pH as the assessment standards to observe the quality changes of *Lateolabrax japonicus* meat during partially frozen storage (-3°C), the results show that partial freezing can restrain the growing of bacteria in the meat significantly and keep T-VBN and K value relatively low, but can hardly prevent ATPase activity from fast getting down. During 20 days the ATPase activity gets from $0.0879 \mu\text{mol}/(\text{min} \cdot \text{mg})$ down to $0.0053 \mu\text{mol}/(\text{min} \cdot \text{mg})$. According to the analysis on the assessment indexes, 15 d partial freezing can maintain the freshness of *L. japonicus* meat at Grade I.

Key words: *Lateolabrax japonicus*; partially frozen storage; freshness index