

鲤鱼冻藏期间品质变化的研究

任亚梅¹, 董 蕾¹, 袁春龙¹, 郭建宏²

(1. 西北农林科技大学食品科学与工程学院, 陕西杨凌 712100, 2. 西安市农业学校, 陕西西安 710000)

摘 要: 以新鲜鲤鱼为原料, 采用复合蒸煮袋(PE+BOPP 复合材料)包装, 镀冰衣和未镀冰衣两种处理; 在-18℃冻藏5个月内, 对样品进行感官检验、含水量测定、鱼肉pH值、总挥发性盐基氮的测定。结果表明, 新鲜切段鲤鱼块包装后, 在-18℃, 镀冰衣鱼体可冻藏130 d, 未镀冰衣鱼块品质下降较快, 仅可冻藏70 d。

关键词: 鲤鱼; 冻藏; 品质变化

中图分类号: S984.111

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2005)04-0162-04

Study on the Quality of Carp in Froze Storage

REN Ya-mei¹, DONG Lei¹, YUAN Chun-long¹ and GUO Jian-hong²

(1. College of Food Science and Engineering, Northwest A & F University, Yangling Shaanxi 712100, China;

2. College of Agriculture in Xi'an City, Xi'an Shaanxi 710000, China)

Abstract: The raw material is fresh carp, adoptting compositely evaporates boiling bag (PE+BOPP compound material) packing, plating ice clothes and not plating, in -18℃ froze storage 5 months to examine the sensory organ to the specimen, moisture content, pH value, volatility salt foundation nitrogen. After the fresh carp piece had been packed, -18℃ froze storage, the result is plating ice clothes fish pieces could lay 130 days; But not plating ice clothes fish pieces could lay only 70 days.

Key words: Carp; Froze storage; Quality change

鱼是一种高蛋白低脂肪的动物, 含有人体必需的8种氨基酸, 鱼肉组织柔软, 易于被人体消化吸收, 鱼体中含有钾、钙、磷、镁、铁、碘等无机盐, 硒、锌、锰等微量元素及维生素A、B、C、D、E等含量都比较丰富。同时, 它作为一种营养丰富的动物性食品, 含有二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA), 具有降低血清中胆固醇含量, 预防心血管疾病, 促进大脑发育, 增长智力的作用^[1,2]。我国是世界渔业大国, 水产品年产量达4100万吨, 其中淡水鱼约占总量的1/2, 连续多年居世界首位^[3]。水产品因其特殊优点, 深受人们喜爱, 成为国民摄取动物性蛋白的重要来源之一, 也是合理膳食结构中不可缺少的重要组成部分。

但鱼类鲜水产品也最不易保存, 极易腐败, 同时渔业生产又具有地区、季节、产量高度集中的特

点, 如果在生产、运输、销售中没有一整套的冻藏保鲜措施, 新鲜水产品很快就会腐败变质而失去食用价值。因而必须冻藏保鲜水产品, 以达到长期保藏, 目前国内冷链运输不十分发达, 许多产品冻藏期仅1个月左右, 不能满足市场需求^[1,5]。因此研究冻藏时间较长的冻藏技术, 对高质量保藏新鲜水产品具有较好的商业价值。

1 材料与方法

1.1 材料

原料 供试原料均为购自杨凌的鲜活鲤鱼, 为杨凌渔塘人工养殖。购于2003年12月5日, 每条鱼重约为1 kg左右, 采购后立即运回实验室宰杀、冻结。

试剂 氧化镁混悬液(10 g/L)、硼酸溶液(20

收稿日期: 2004-10-21 修回日期: 2005-03-16

作者简介: 任亚梅(1970-), 陕西永寿人, 女, 讲师, 在读博士, 从事果蔬加工与贮藏方面的教学和科研。Email: rymgsh@163.com

g/L)、盐酸标准溶液(0.01 mol/L)、硫代硫酸钠标准溶液(0.002 mol/L)、中性乙醚-乙醇混合液(2+1)、氢氧化钾标准溶液(0.05 mol/L)、三氯甲烷-冰醋酸混合液(2+3)。

仪器与设备 冰箱、烤箱、万分之一天平、半微量凯式定氮仪、pH计附电极。

1.2 方法

1.2.1 鲤鱼冻藏处理工艺流程及操作要点
工艺流程 原料鱼→冲洗→前处理(去鳞、头、内脏)→洗净→剖段、整形→挑刺修补→冻前检验→浸液→装盘→速冻→(镀冰衣)→包装→冷藏。

操作要点 冲洗 采用自来水冲淋;前处理即宰杀、去鳃、去鳞、去内脏;洗净 以自来水洗去血、泥等污渍;冻前检验 随机抽样查看有无肉

内寄生虫;浸液 一般采用多聚磷酸盐复合溶液(氯化钠12%、三聚磷酸钠0.2%混合溶液);装盘 沥完水的鱼按规定摊放于鱼盘内,上下放平整;速冻 将盘置-35℃冰箱内快速冻结;镀冰衣 将冻好的鱼浸入预先冷却至4℃的清水中3~5 s,使冻品外镀上一层冰衣;包装 将已镀和未镀冰衣两种处理的鱼分别装入蒸煮袋中封口;冻藏 包装好的鱼立即置-18℃冰箱中冻藏。

1.2.2 主要测定指标及方法 感官检验 将试样放于白色瓷盘上,在光线充足无气味环境中,对鱼体外观、肌肉色泽、弹性和气味等进行逐项检验^[6]。以60分为食用标准线,此时,鱼体无异味和腐败气味,可以食用。60分以上为可以食用,60分以下为不可以食用。

表1 冻藏鲤鱼的感官指标评价标准

Table 1 The criterion of sensory index for frozen storage carp

项目 Item	感官评价分值 Score of sensory value		
	满分20分 20 points	10~19分 10 to 19 points	0~9分 0 to 9 points
眼球 Eyeball	眼球饱满透亮 Plump and bright	稍有塌陷和白色浑浊 A little dent and white muddiness	眼眶凹陷,眼球出现黄浊色 Dent and yellow muddiness
肌肉色泽 Muscle color	红色与白色肌肉色泽鲜亮分明 All fresh color for red muscle and white muscle	红色肌呈暗红色,白色肌开始变暗 Showing wine-color for red muscle and dark for white muscle	红色肌呈现褐色,白色肌发黄 Showing brown for red muscle and yellow for white muscle
肌肉弹性 Tonicity	鱼块解冻后,肌肉弹性恢复良好 After thaw, well tonicity	指捏后可以恢复原形 After finger-press, can recover original shape	指捏后变烂无法恢复弹性 After finger-press, to be minced
气味 Smell	鱼块气味正常,有鱼类特有鲜腥味 Normal fresh fishy smell	腥变重,不清鲜 Heavy and off-fresh fishy smell	出现腐败气味,冰箱中冻臭味 Decay and stink smell
滋味 Flavour	肉质柔嫩,质感细腻 Tender, fine and smooth	肉质变干,易破碎 Drying and easy fall to pieces	肉质非常干,纤维很短,近乎粉状 Very dry, short fibre, and near powder

水分测定采用GB/T14489.1-93;总挥发性盐 pH计附电极直接测定^[7]。
基氮测定采用半微量定氮法^[7];pH值的测定使用

表2 鲤鱼冻藏期间感官评分表

Table 2 Sensory point of carp during frozen storage

感官指标 Sensory index	0 d		30 d		70 d		100 d		130 d		160 d	
	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes	已镀冰衣 Plating ice clothes	未镀冰衣 Not-plating ice clothes
眼球头部 Eyeball	20	20	19	18	19	12	18	6	17	4	16	3
肌肉色泽 Muscle color	20	20	18	16	16	13	15	12	11	11	13	9
肌肉弹性 Tonicity	20	20	19	16	16	13	12	9	10	6	9	2
气味 Smell	20	20	19	18	18	16	16	11	15	7	13	2
滋味 Flavour	20	20	16	14	15	11	10	9	9	4	7	1
总分 Total	100	100	91	82	84	65	71	47	65	32	58	17

2 结果与分析

2.1 鲤鱼在冻藏期间感官指标的变化

由表2看出,已镀冰衣的鲤鱼在 -18°C 贮藏160 d,感官指标下降至合格线以下,而未镀冰衣的鲤鱼在冻藏第100天时,已经低于食用标准。鲤鱼感官变化取决于多个方面,首先冰晶成长,会使细胞受到机械损伤,蛋白质发生变性,解冻时汁液流失量增加;其次,脂肪氧化导致酸败,使样品发生褐变,组织质地劣化;第三,鱼肉内含有高度不饱和脂肪酸,即使在低温下也可保持液体状态,冻藏过程中发生自动氧化导致酸败,严重影响气味,同时脂类变化产生有毒物质,如丙二醛等,也影响气味指标,最后,肌肉色泽变化,一方面是由于自然色素的分解,另一方面是产生新的变色物质,自然色泽分解主要指红色肌肉褪色,而新的变色物质主要指的白色肌肉的褐变。这些变化有几种主要途径:①还原糖类与氨基化合物反应造成褐变;②酪氨酸酶氧化造成黑变;③红色肌中的卟啉铁(Fe^{2+})转变为 Fe^{3+} 型导致肌红蛋白变色为暗褐色。

2.2 鲤鱼在冻藏期间水分含量的变化

由图1看出,已镀冰衣鱼体干耗明显小于未镀冰衣鱼体。观察包装袋,发现其内部有不同程度冰晶生成,干耗水分在袋内累积,单纯采用蒸煮袋包装并不能完全有效防止干耗。这是由于冻藏期间,鲤鱼表面温度、冰箱内温度、蒸发排管表面温度三者之间存在温差,从而形成水蒸气压差,在样品表面发生了冰晶升华。镀冰衣是在样品表面附上冰膜,相对代替鱼体内部水分升华,同时阻止内部水分散失,从而有效降低干耗。

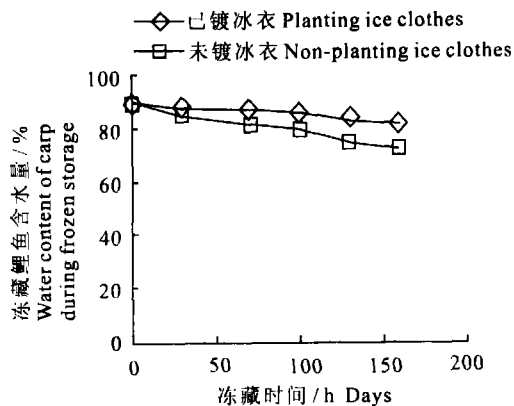


图1 镀冰衣与否对冻藏鲤鱼水分含量的影响

Fig. 1 The effect of plating ice clothes or not on water content of carp during frozen storage

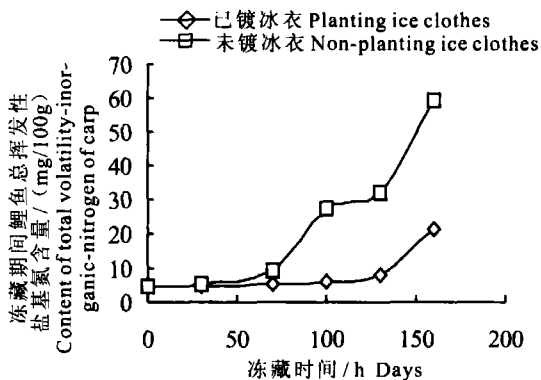


图2 镀冰衣与否对鲤鱼在冻藏期间总挥发性盐基氮含量的影响

Fig. 2 The effect of plating ice clothes or not on content of total volatility-inorganic-nitrogen of carp during frozen storage

2.3 鲤鱼在冻藏期间总挥发性盐基氮(TVB-N)含量的变化

由图2看出,TVB-N值作为鱼类初期腐败的评定指标,是衡量鱼类鲜度的指标之一,未镀冰衣鱼肉和已镀冰衣鱼体在分别冻藏70 d和130 d时,感官指标的总分相同,为65分。TVB-N的产生是由于鱼类在细菌作用下生成挥发性氮和三甲胺等低级胺类化合物,腐败开始后,细菌大量繁殖,TVB-N的量也大幅度增加,曲线迅速升高。表明镀冰衣不仅能有效防止干耗,同时防止氧化发生,也抑制了细菌的生长活动。

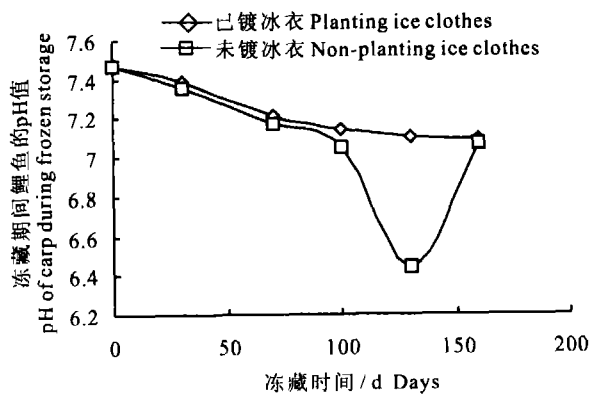


图3 镀冰衣与否对鲤鱼冻藏期间pH值的影响

Fig. 3 The effect of planting ice clothes or not on pH of carp during frozen storage

2.4 鲤鱼冻藏期间pH值的变化

已镀冰衣的鱼体,pH值在冻藏期间一直呈现下降趋势,而未镀冰衣鱼肉,则在降低后呈现回升状态(图3)。新鲜的鱼肉应呈现弱碱性,随着糖降解和乳酸的生成,pH值迅速下降。鱼肉及其提取物,尤其是三甲胺氧化物是相当强的缓冲剂,当

鱼肉开始变得不新鲜时,三甲胺氧化物由于细菌作用还原生成三甲胺,三甲胺在此生理范围内不起缓冲作用,因此 pH 值略微下降,到了后期,乳酸消失和更多的碱包括胺的产生使 pH 值回升,标志鱼开始腐败。

3 结 论

由于镀冰衣可使鱼体隔氧,保持稳定的微环境,防止鱼体内部水分的蒸发和升华,防止变温的波动对鱼体的影响等,故镀冰衣处理的鱼体有明显的贮藏保鲜优势,可放置达 130 d,而未镀冰衣鱼体,只可放置 70 d,且水分较已镀冰衣的鱼体损失快,pH 值下降一定值后又出现回升。故在鲤鱼的长期冻藏保鲜中,除了包装以外,镀冰衣可作为

一个有效的保藏辅助手段。

参考文献:

- [1] 陆翔华. 低温食品与冷藏链[N]. 中国食品报, 1999, 03. 14.
- [2] 王杏珠. 日本水产品保鲜技术的现状及研究概况[J]. 现代渔业信息, 1997, (8): 16~19.
- [3] 郭金海, 陈清溪. 关于开发利用淡水鱼的途径探讨[J]. 福建水产, 1996, (2): 64~67.
- [4] 李小川. 水产品标准化与质量保证[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [5] 沈月新. 淡水鱼在保温鱼箱中贮存期限的研究[J]. 水产学报, 1990, 14(2): 160~164.
- [6] 沈月新. 食品质地感官评定法[J]. 上海水产大学学报, 1993, 2(2~3): 135~142.
- [7] 刘邻渭. 食品化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 3.

(上接第 161 页)

- [3] Williams T J. A technique for sexing mouse embryos by a visual colorimetric assay of the c-linked enzyme, glucose 6-phosphate dehydrogenase[J]. Theriogenology, 1985, 25: 733~739.
- [4] Cuugins D V. Rapid identifying mycobacterium bovis by DNA amplification [J]. Veterinary microbiology, 1991, 2: 187~195.
- [5] Page D C, Mosher R, Simpson E M, *et al.* The sex-determining region of the human Y chromosome encodes a finger protein[J]. Cell, 1987, 51(6): 101~104.
- [6] Sinclair A H. A gene from the human sex determining region encodes a protein with homology to a conserved DNA-binding Motif [J]. Nature, 1990, 346: 240~244.
- [7] Virta J, Markola J, Peippo J, *et al.* Sex determination of bovine embryo blastomeres by fluorogenic probes [J]. Theriogenology, 2002, 57: 2229~2236.
- [8] Hasler J F, Cardey E, Stokes J E, *et al.* Non-electrophoretic PCR-sexing of bovine embryos in a commercial environment[J]. Theriogenology, 2002, 8(5): 1~13.
- [9] 陈从英, 黄路生, 陈静波, 等. 牛胚胎性别鉴定体系的建立和优化[J]. 农业生物技术学报, 2003, 11(4): 399~402.
- [10] 杨文胜, 朱裕鼎. 鉴定小鼠胚胎性别的染色体标本制作方法研究[J]. 动物学报, 1994, 4(40): 419~429.
- [11] 肖海霞, 陈从英, 陈静波, 等. 应用 PCR 技术鉴定牛早期胚胎性别方法优化的研究[J]. 云南畜牧兽医, 2002, 4: 1~2.
- [12] Manna L, Neglia G, Marino M, *et al.* Sex determination of buffalo embryos (*Bubalus bubalis*) by polymerase chain reaction[J]. Zygote, 2003, 11(1): 17~22.
- [13] Alice CYP, Ramli B A, Zulqarnain M. A PCR-based sex determination method for possible application in Caprine Gender selection by simultaneous amplification of the SRY and Aml-X genes[J]. J. Reprod. Dev., 2003, 49: 307~311.