

不同保鲜液处理对冷藏鳌花鱼片品质的影响

边 昊¹, 雷镇欧²

(1. 安徽工商职业学院 旅游学院, 安徽 合肥 231131; 2. 四川旅游学院 烹饪学院, 四川 成都 610100)

摘 要: 以鳌花鱼为研究对象, 将其加工成鱼片, 在冷藏前分别采用对照组: 蒸馏水 100%; 处理组 1: 蒸馏水 98.81%、乳酸链球菌素 0.07%、壳聚糖 0.60%、蜂胶 0.05%、溶菌酶 0.09%、茶多酚 0.38%; 处理组 2: 蒸馏水 25.13%、桂皮水提液 26.12%、丁香乙醇浸提液 23.15%、生姜上清液 16.73% 和大蒜上清液 8.87%; 处理组 3: 纯乳酸菌发酵液 100% 进行处理。分析其冷藏周期内理化指标变化情况, 结果表明: 处理组 1 与处理组 2 其有效货架期为 18 d, 处理组 3 货架期为 21 d。3 种不同保鲜液均能有效的抑制 pH 值上升, 对冷藏鱼片挥发性盐基氮的产生有一定抑制作用, 使 $Ca^{2+} - ATPase$ 酶活性变化在 12 d 以后趋于平缓, 蛋白质结构稳定, 鱼片的口感相对较好。鱼片持水性在整个冷藏货架期均大于 50%, 感官性状良好。

关键词: 保鲜液处理; 冷藏保鲜; 鳌花鱼片; 品质变化; 烹饪卫生

中图分类号: TS 972.126.1

文献标识码: A

文章编号: 2095 - 8730(2019)02 - 0048 - 05

目前餐饮企业发展规模不断扩大, 已从传统单店个体经营向规模化转变, 中央厨房将大部分餐厅厨房加工工作取代, 节约人力成本以及避免食材浪费。^[1]但是由于餐饮生产对食材品质的要求较高, 食材在加工后从中央厨房到餐厅厨房的时间以及保鲜方法成为餐饮行业研究热点; 选择合适的保鲜方式以达到对出品品质影响最小, 如何延长保鲜时间、缩短配送频率对出品品质影响最小等。^[2]目前对冷藏鱼片保鲜处理方式较多, 常见的如超高压处理、保鲜液处理、臭氧处理、气调包装等。综合文献分析, 本研究采用不同天然保鲜液对鱼片进行处理, 以期选出保鲜效果最佳的保鲜液。^[3]

鳌花鱼(*Siniperca chuatsi*) 学名鳊鱼, 又名桂鱼、鲈桂, 是安徽餐饮企业常用鱼, 除常规整条烹饪外, 多采用鱼片烹饪。^[4]本研究选取鳌花鱼为研究对象, 结合烹饪需求, 将其加工成鱼片, 在冷藏前分别采用不同天然保鲜液进行处理, 真空包装, 分析其冷藏周期内菌落总数、pH 值、挥发性盐基氮、 $Ca^{2+} - ATPase$ 酶活性、持水性、烹饪感官效果等指标变化情况, 为餐饮企业冷藏鱼片保鲜液

选择提供参考依据, 以期延长中央厨房出品保质期, 提高餐饮企业经济效益。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

鳌花鱼(1 000 ± 50) g、盐、纯净水等: 合肥市沃尔玛超市; 茶多酚、壳聚糖、乳酸链球菌素、溶菌酶、三磷酸腺苷酶等: 安徽丰益生物科技有限公司; 无菌磷酸盐缓冲液、无菌生理盐水、NaOH、HCl、平板计数琼脂培养基等: 海博生物技术有限公司; 其他药品均为国产分析纯。

1.2 仪器与设备

GN 1680R4 冰箱: 富伟吉祥(北京)厨房有限公司; DZ - 260 PD 真空包装机: 温州大江真空包装机械有限公司; DBH 12 - 120 超净工作台: 苏州零尚科技有限公司; XSP - 3C 生物显微镜: 上海人和科学仪器有限公司; MJ - 100 - I 真菌培养箱: 上海赫田科学仪器有限公司; ESJ 160 - 5A 电子天平: 上海赫田科学仪器有限公司; FDZ - 7A 蒸汽灭菌器: 上海申安灭菌器; TG 18G 高速离心机: 上海赫田科学仪器有限公司; KN 580 全自动

收稿日期: 2019 - 02 - 19

基金项目: 安徽高校人文社会科学研究重点项目(SK2018A908); 安徽省高等教育振兴计划人才项目[皖教秘(2014)181号]

作者简介: 边 昊(1976 -) 男, 黑龙江宾县人, 安徽工商职业学院旅游学院副教授, 从事食品科学研究;

雷镇欧(1963 -) 男, 四川成都人, 四川旅游学院烹饪学院讲师, 从事传统烹饪工业化生产研究。

凯氏定氮仪: 济南阿尔瓦仪器有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 保鲜液选取与制备

考虑到食用的安全性, 本研究保鲜液采用天然保鲜液, 在预实验基础上参照朱迎春等^[5]、高乾坤等^[6]方法制备。

组别1 保鲜液制备: 按蒸馏水 98.81%、乳酸链球菌素 0.07%、壳聚糖 0.60%、蜂胶 0.05%、溶菌酶 0.09%、茶多酚 0.38% 配制。组别2 保鲜液制备: 取丁香 23.15 g 和桂皮粉 26.12 g 分别放入 76.85 g 乙醇(浓度 31.5%) 和 75.88 g 蒸馏水中, 65 °C 恒温水浴 5 h, 3 000 r/min 离心 20 min, 分别取上清液; 生姜和大蒜去皮榨汁, 3 000 r/min 离心 20 min 取上清液; 按蒸馏水 25.13%、桂皮水提液 26.12%、丁香乙醇浸提液 23.15%、生姜上清液 16.73% 和大蒜上清液 8.87% 配制。组别3 保鲜液制备: 将植物乳杆菌(*Lactobacillus paraplantarium*, L-ZB1) 用 MRS 液体培养基培养 3 代, 活菌总数 $\geq 2.68 \times 10^9$ CFU/mL。对照组保鲜液制备: 蒸馏水 100%。

1.3.2 鱼片保鲜处理与冷藏

鱼片初加工: 将鲜活鳌花鱼宰杀, 取净肉, 用蒸馏水洗涤, 根据实验需要切成 3.0 cm × 3.0 cm × 0.5 cm 的鱼片, 单片重量(15 ± 1) g。

保鲜液处理: 将鱼片分成 4 组, 分别用保鲜液 1、2、3 以及对照组浸泡处理 35 min、沥水 10 min, 然后放入真空包装带 250 g/包真空包装。

冷藏与测定: 将经不同保鲜液处理的鱼片以及对照组真空包装的鱼片放入(4 ± 1) °C 冰箱冷藏, 分别在第 0、3、6、9、12、15、18、21 d 取样进行检测分析, 每组重复 3 次。^[7]

1.3.3 理化指标的测定方法

菌落总数参照 GB 4789.2—2016《菌落总数测定》测定。^[8] pH 值的测定参照 GB 5009.237—2016《食品 pH 值的测定》测定。^[9] 挥发性盐基氮的测定参照 GB 5009.44—2016 测定。^[10]

Ca²⁺ - ATPase 酶活性的测定参照马超峰^[11]方法进行, 将 1 mg 组织蛋白中的三磷酸腺苷酶工作 1 h 分解三磷酸腺苷产生 1 μmol/L 无机磷的量作为一个三磷酸腺苷酶活力的单位。

持水性的测定: 取 5 g 鱼肉, 切碎放入离心管, 在 15 °C、4 500 r/min 环境下离心 15 min, 测定离心后质量。^[12]

1.3.4 烹饪感官效果的测定

将鳌花鱼片用 3% 的盐抓拌 1 min, 加入 8% 的水与 5% 生粉至表面光滑, 放入沸水中焯水 0.5 min, 沥干水分, 直接品评。感官评定人员由 10 名不同年龄、不同性别, 具有食品专业背景的人员组成, 在感官评定前进行鳌花鱼片感官品质评价培训。具体评价标准见表 1。

表 1 感官评分标准

项目	品质标准	参考标准
滋味	咸鲜适口、具有鱼肉特有的鲜味, 无腥异味	不合格 0 ~ 10 分, 合格 11 ~ 15 分, 良好 16 ~ 20 分, 优秀 21 ~ 25 分
外观	色泽光亮, 肉洁白, 光滑	不合格 0 ~ 10 分, 合格 11 ~ 15 分, 良好 16 ~ 20 分, 优秀 21 ~ 25 分
气味	固有的鱼清香味, 无异味	不合格 0 ~ 10 分, 合格 11 ~ 15 分, 良好 16 ~ 20 分, 优秀 21 ~ 25 分
口感	肉滑口, 组织紧密, 有弹性	不合格 0 ~ 10 分, 合格 11 ~ 15 分, 良好 16 ~ 20 分, 优秀 21 ~ 25 分

1.4 数据统计与分析

采用 Excel 2010 与 SPSS 软件对数据进行统计分析, 本实验均进行平行实验及重复实验。

2 结果与分析

2.1 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片菌落总数的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片菌落总数的影响结果见图 1。

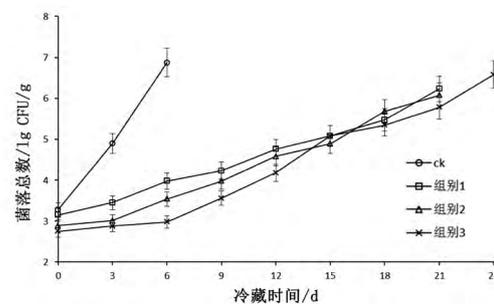


图 1 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片菌落总数的影响

鳌花鱼片含丰富的蛋白质, 在冷藏过程中, 蛋白质容易被细菌利用, 促进细菌快速繁殖, 当其繁殖达到一定数量时, 引起鱼片的腐败变质。^[13] 因此, 菌落总数是衡量鱼片腐败变质的重要指标, 水

产品菌落总数的国家标准为 $6 \lg \text{CFU/g}$, 超过 $6 \lg \text{CFU/g}$, 说明其菌落总数达到上限, 鱼片不具备食用价值。根据图 1 分析发现, 在冷藏期间, 不同处理方式处理的鱼片以及对照组菌落总数在冷藏 0 d 均小于 $4 \lg \text{CFU/g}$, 并具有良好的品相。鱼片菌落总数除受处理方式影响外, 还与其生长环境有一定的关系; 随着冷藏时间延长不同处理方式处理的鱼片以及对照组菌落总数均呈上升趋势, 对照组上升趋势明显高于处理组, 这说明 3 种保鲜液对菌落总数均有抑制作用。对照组在 6 d 菌落总数达到 $6.89 \lg \text{CFU/g}$, 超过国家标准, 说明其有效货架期为 3 d。处理组 1、处理组 2 在 21 d 超过国家标准, 其有效货架期为 18 d, 冷藏保鲜效果优于对照组。处理组 3 在 24 d 达到 $6.58 \lg \text{CFU/g}$, 其有效货架期为 21 d, 其保鲜效果最佳。其他指标检测均以菌落总数在标准范围内冷藏天数为时间节点。

2.2 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片 pH 值的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片 pH 值的影响结果见图 2。

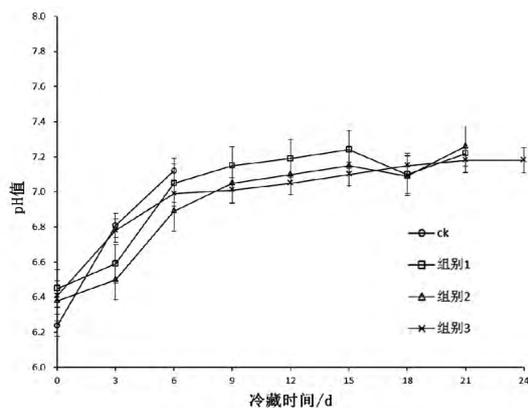


图 2 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片 pH 值的影响

鱼片在冷藏过程中, 其 pH 值主要受含氮物质分解产生的氨及其他碱性物质影响。^[14] 通过图 2 分析发现, 不同保鲜液处理鱼片及对照组在冷藏过程中, 初期 pH 值均呈上升趋势, 在 0 ~ 6 d 内, 上升趋势较快, 这与初期其菌落繁殖分解蛋白质和其他含氮物质有关, 6 d 后均趋于平缓。对照组 pH 值略高于处理组, 处理组 1 的保鲜液中的乳酸链球菌素、壳聚糖、茶多酚等成分, 具有较低的 pH 值; 处理组 2 的保鲜液中的丁香乙醇浸提液、生姜上清液, 对鳌花鱼片中酶和生物活性有抑制作用, 减少碱性物质生产; 处理组 3 保鲜液主

要为纯乳酸菌发酵液, 其在鱼片冷藏过程中继续生长繁殖, 属于酸性物质, 减少 pH 值上升。

2.3 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片挥发性盐基氮的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片挥发性盐基氮的影响结果见图 3。

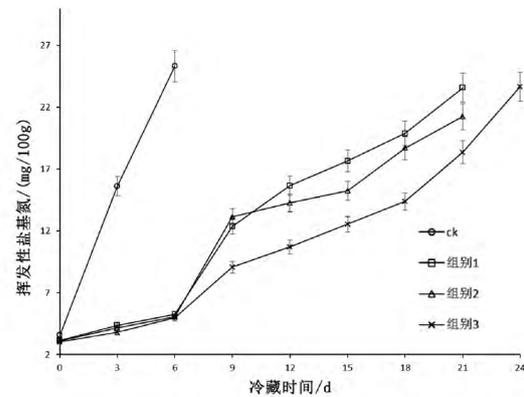


图 3 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片挥发性盐基氮的影响

水产品蛋白质被酶及其他微生物分解产生挥发性氮及胺类物质的程度一般通过 TVB-N 值变化来体现, 卫生标准限值为 $20 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 。^[15] 通过图 3 分析发现, 对照组与不同保鲜液处理方式处理的鱼片在 0 ~ 6 d 期间, 其挥发性盐基氮值上升趋势不明显, 这与冷藏初期酶及微生物对鱼片蛋白质分解的程度有关, 这一阶段酶的活性还没完全发挥以及微生物菌落总数数量在缓慢期有关。在 6 d 后, 其值成快速上升趋势, 这与菌落总数数量增加有关, 其趋势与菌落总数变化相对应。在冷藏 6 d, 对照组的 TVB-N 值超过卫生标准限值 $20 \text{ mg}/100 \text{ g}$; 处理组 1 与处理组 2 在 21 d 超过卫生标准限值; 处理组 3 在 24 d 超过卫生标准限值。通过增长趋势分析, 在冷藏过程中, 对照组产生挥发性盐基氮的能力强于处理组, 说明不同保鲜液处理对冷藏鱼片挥发性盐基氮产生有一定抑制作用。

2.4 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 酶活性的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 酶活性的影响结果见图 4。

$\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 酶活性是鳌花鱼片在冷藏过程中蛋白质活性的一个重要指标, 蛋白质结构的稳定性与其值成正比, 与品质成正比。在烹饪加工过程中, 蛋白质结构越稳定, 鱼片的口感相对较

好。通过图 4 分析,在冷藏 0 d, Ca^{2+} -ATPase 酶活性为 $3.54 \mu\text{mol}/(\text{mg} \cdot \text{h})$ 。随着冷藏时间延长,酶活性下降,不同保鲜液处理方式的鱼片下降趋势低于对比组。0~12 d 期间,下降速度较快,其主要是冷藏过程中受温度对蛋白质结构的影响,以及微生物繁殖分解蛋白质影响其结构,这与马超峰^[11]研究结果一致。

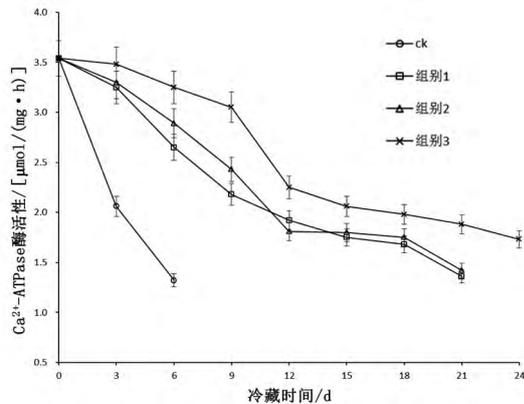


图 4 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片 Ca^{2+} -ATPase 酶活性的影响

2.5 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片持水性的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片持水性的影响结果见图 5。

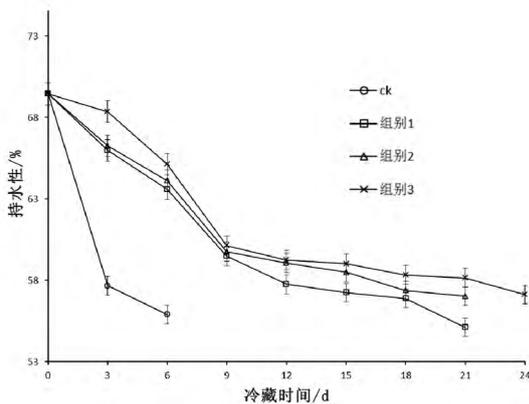


图 5 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片持水性的影响

鳌花鱼片持水性主要受冷藏过程中鱼肉蛋白质被分解,组织结构变化,以及 Ca^{2+} -ATPase 酶活性的变化,导致其持水能力变化,自由水流失。^[16]其持水性大小直接影响烹饪加工后鱼片嫩度。通过图 5 分析发现,对照组及不同处理方式的鱼片持水性均成下降趋势,0~9 d 期间下降较快,主要与自然析水和蛋白质结构稳定性有关,另与鱼片在冷藏初期菌落总数增加有关;后期趋于

稳定,与蛋白质结构稳定有关,总体来看其持水性均大于 50%,鱼片持水性在一个合理的范围,对感官性状影响较小。

2.6 不同保鲜液处理方式对冷藏鳌花鱼片烹饪感官效果的影响

不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片烹饪感官效果的影响结果见图 6。

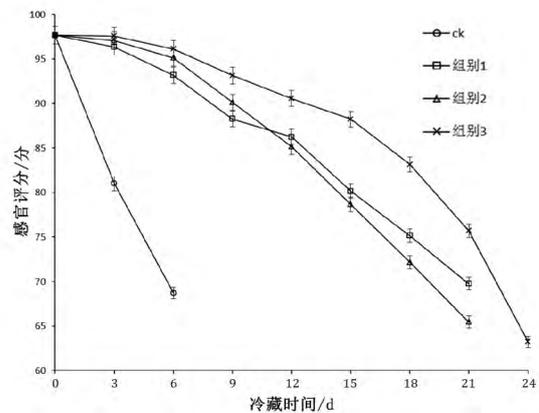


图 6 不同保鲜液处理方式对冷藏鱼片烹饪感官效果的影响

鳌花鱼片经烹饪后,其感官性状主要体现在滋味、外观、气味、口感等方面。根据图 6 分析,在冷藏 0~12 d 期间,不同保鲜液处理组感官评分均在 80 分以上,说明该阶段鱼片具有良好的感官性状。在 0~6 d 期间,对照组感官评分快速下降,主要体现在鱼肉鲜味较少、缺乏光亮、肉质表面粗糙、弹性差等方面。在 6 d 其感官性状低于 70 分,说明其感官性状不适宜烹饪,这与菌落总数分析结果一致。组别 1 在 18 d 感官性状低于 80 分,组别 2 在第 15 d 低于 80 分,而组别 3 在 21 d 感官性状评分低于 80 分,说明组别 3 其保鲜效果相对最佳。

3 结论

本研究选取鳌花鱼为研究对象,结合烹饪需求,将其加工成鱼片,在冷藏前分别采用不同天然保鲜液进行处理,真空包装,分析其冷藏周期内菌落总数、pH 值、挥发性盐基氮、 Ca^{2+} -ATPase 酶活性、持水性、烹饪感官效果等指标变化情况。通过研究发现,3 种不同保鲜液处理方式均能有效地延长货架期:处理组 1 与处理组 2 其有效货架期为 18 d,处理组 3 有效货架期为 21 d;3 种不同保鲜液处理方式均能有效的抑制 pH 值上升,对

冷藏鱼片挥发性盐基氮产生有一定抑制作用,使 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 酶活性在第 12 d 以后趋于稳定,蛋白质结构稳定,鱼片的口感相对较好;鱼片持水性在整个冷藏货架期均大于 50%,在一个合理的范围,对感官性状影响较小;最后通过分析感官评分变化趋势,其结果与其他理化指标结论一致。本研究为食材从中央厨房到餐厅厨房选择适合的保鲜处理方式提供参考依据,也为传统烹饪工业化改造提供理论依据。

参考文献:

- [1] 王玉. 餐饮冷链悄然兴起“共享”模式[J]. 物流技术与应用 2017 22(S2): 20-23.
- [2] 李小米, 龚花, 刘培军, 等. 中央厨房: 餐饮供应链的困惑[J]. 中国储运 2015(8): 55-58.
- [3] 周强, 谢诚山, 刘蒙佳, 等. 减菌化处理在草鱼冷藏保鲜中的应用研究[J]. 食品工业 2017 38(11): 103-108.
- [4] 张海珍, 朱杰, 李华, 等. 乳糖酸和壳聚糖对鲜切芋的保鲜效果[J]. 美食研究 2018 35(1): 48-52.
- [5] 朱迎春, 马俪珍, 党晓燕, 等. 不同天然保鲜液对气调包装冰温贮藏鲢鱼片品质的影响[J]. 农业工程学报 2017 33(1): 292-300.
- [6] 高乾坤, 杜贺超, 赵云飞, 等. 不同生物保鲜剂对带鱼冷藏保鲜效果的比较[J]. 食品工业科技 2018 39(22): 270-275.
- [7] 闫春子. 超高压处理对淡水鱼冷藏保鲜效果的影响[D]. 无锡: 江南大学 2016.
- [8] 吴雷, 陈瑞, 徐光伟, 等. 谷胱氨酸源抗氧化肽的活性研究[J]. 美食研究 2018 35(4): 57-59.
- [9] 李圣艳, 李学英, 靳春秋, 等. 保鲜剂对冰藏三文鱼品质变化的影响[J]. 河南农业科学 2017 46(4): 128-133.
- [10] 黎柳, 谢晶, 苏辉, 等. 含茶多酚、植酸生物保鲜剂冰对鲳鱼保鲜效果的研究[J]. 食品工业科技 2015, 36(1): 338-343.
- [11] 马超锋. 气调包装和涂膜工艺对冻藏罗非鱼片品质的影响[D]. 湛江: 广东海洋大学 2017.
- [12] 闵娟. 马鲛鱼的生物胺控制与保鲜方法研究[D]. 厦门: 集美大学 2018.
- [13] 张方亮. 鳊鱼快慢肌蛋白组学与 miRNA 组学比较分析[D]. 桂林: 广西师范大学 2018.
- [14] 王者, 关荣发, 刘振峰, 等. 溶菌酶脂质体对冷藏金鲳鱼保鲜效果的影响[J]. 食品科学 2018 39(11): 227-232.
- [15] 樊丹敏, 莫新春. 海水鱼低温保鲜过程中鲜度和风味的研究现状[J]. 食品工业 2015 36(10): 248-251.
- [16] 刘晓华, 王瑞, 郭耀华, 等. 不同保鲜剂对鲢鱼保鲜效果的影响[J]. 肉类研究 2015 29(5): 13-17.

Effects of different fresh – keeping liquid treatments on the quality of frozen turtle fillets

BIAN Hao¹, LEI Zhenou²

(1. College of Tourism, Anhui Business Vocational College, Hefei, Anhui 231131, China;

2. Cooking College of Sichuan Tourism University, Chengdu, Sichuan 610100, China)

Abstract: Mandarin fish slices were treated with distilled water (T1), preservative liquid (T2), and lactic acid bacteria fermentation broth (T3) before refrigeration , relative indices were analyzed. The results showed that the effective shelf life of T1 and T2 were both 18 days , and that of T3 was 21 days. All the three solutions could effectively reduce the rise of pH value and inhibit the production of volatile basic nitrogen in frozen fish fillet. The change of $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ enzyme activity tended to be gentle from the 12th day on. The protein structure was stable , and the taste of fish fillet was good. The water holding capacity of fish fillet was more than 50% in the whole refrigeration period , and the sensory properties were good.

Key words: fresh – keeping liquid treatment; cold storage; mandarin fish fillet; quality change; culinary hygiene

(责任编辑: 赵 勇)