

提高冷冻鱼片质量的研究

沈月新 张旭旻 蒋红梅

(上海水产大学食品学院, 200090)

提 要 本文研究了冻前浸渍液处理方法对提高冷冻草鱼片质量的效果。研究表明：
(1)经浸渍处理的冷冻草鱼片，其液滴损失量减少，蛋白质冷冻变性降低，风味和口感明显得到改善。(2)在五种浸渍液中，以12%氯化钠与0.2%三聚磷酸钠的混合浸渍液效果尤为显著。

关键词 冷冻鱼片, 草鱼, 浸渍液, 氯化钠, 三聚磷酸钠

近年来,我国淡水鱼养殖业迅速发展,淡水鱼的产量大幅度增长,因此淡水鱼的加工保鲜就日趋重要。将淡水鱼加工成冷冻小包装食品,是目前水产加工业中广泛采用的方法之一,冷冻草鱼片就是其中的一个品种。然而,鱼肉在冻结和冻藏过程中,由于冰结晶的机械损伤作用和鱼肉蛋白质冷冻变性,使冷冻草鱼片的持水能力下降,解冻时液滴损失量增加,肉质变硬,口感粗糙,使鱼片的品质发生较大变化。因此,如何提高冷冻草鱼片的质量,改进其冷加工工艺是一个值得研究的问题。根据国外资料报导,为了减少冻结鱼片解冻后的液滴损失量,减轻蛋白质的冻结变性,对海水鱼片采用冻前浸渍处理主要有以下方法:

(1)10—15%食盐水(0—2℃),浸渍0.5—1min 或3—5%食盐水,浸渍0.5—1h[日本冷冻协会,1992];

(2)在上述食盐水中加0.1—0.3%多聚磷酸盐[日本冷冻协会,1992];

(3)12%三聚磷酸钠,浸渍2min(Arsdel 等,1981年日译本);

(4)12%三聚磷酸钠加0.2%六偏磷酸钠[马继成,1993];

(5)12%三聚磷酸钠加0.05—0.5%抗坏血酸加乳糖混合液(20.6%抗坏血酸和79.4%乳糖[Woyewoda 等,1986])。

本文以淡水鱼为对象,参照国外的处理方法,确定五种浸渍液的配方,并以蒸馏水作对照,对淡水鱼的冷冻草鱼片进行研究,也取得了较好的效果。

1 材料与方 法

1.1 试验鱼片

鲜活草鱼购自集贸市场(每条约1500g),将其加工成 $7 \times 2.5 \times 2$ cm 的鱼肉片。

1996-05-20收到

(1) Arsdel, W. B. vanら, (日本冷冻食品協會譯), 1981. 冷冻食品の品質と安定性, 266—267. 日本冷冻食品協會出版(東京)。

1.2 浸渍液配制

试验用的浸渍液配制有六种,即

- (1)蒸馏水(空白对照)
- (2)12%氯化钠
- (3)12%氯化钠+0.2%三聚磷酸钠
- (4)12%三聚磷酸钠
- (5)12%三聚磷酸钠+0.2%六偏磷酸钠
- (6)12%三聚磷酸钠+0.2%抗坏血酸加乳糖混合液(20.6%抗坏血酸+79.4%乳糖)

用上述六种浸渍液处理的样品简称为序号1、2、3、4、5、6。

1.3 实验步骤

将试验草鱼片分成六组,分别在上述六种浸渍液(预先冷至0—2℃)中浸渍2min,取出沥干10min,每片装一保鲜袋,然后放入-25℃冻结柜中冻结(约45min 中心温度降至-18℃)并贮藏。分别对冻结和冻藏1个月的样品进行液滴损失(自由液滴、加热液滴)、盐溶性蛋白质含量、质地特性等品质指标的测定,并作感官鉴定。

1.4 品质指标测定方法

1.4.1 液滴损失测定

自由液滴测定。将鱼片试样称重后立即放入铺有滤纸的培养皿内,加盖后放入8—10℃恒温箱中,放置2小时取出,用滤纸轻轻拭去鱼片表面的液体后称重,计算减少的重量对原有重量的百分率。

加热液滴测定。取鱼片试样1—1.5g放入铝质小盒内,盖紧盖子后用沸水蒸10min,取出试样放入带有铜网的离心管中,2500 rpm 离心10 min 后称重,计算离心分离液汁重量对样品原重量的百分率。

1.4.2 盐溶性蛋白质含量测定

蛋白质含量测定采用双缩脲法。分别测定鱼肉片试样在高离子强度($I=0.6$)和低离子强度($I=0.1$)的磷酸缓冲溶液($\text{pH}=6.8$)中蛋白质的溶解量,两者之差即为试样盐溶性蛋白质的含量。

1.4.3 质地(Texture)特性测定

将解冻鱼肉片切成 2mm^3 ,每次用量40g,采用加拿大 Ottawa 质地测定仪进行挤压剪切试验。挤压剪切室横截面积 15cm^2 ,带有6根金属格栅。试验中模拟人咀嚼食物的情况,用记录仪记下整个挤压过程的受力状况,取力的最大峰值 F_{max} 为试样质地特性的指标。测定条件:底部极限间隙3mm,压力架下降速度 $10\text{mm}/\text{min}$,记录仪量程50kg,走纸速度 $50\text{mm}/\text{min}$ 。

1.4.4 感官鉴定

由六人组成感官鉴定小组对鱼片试样进行感官鉴定。以色泽、气味、组织形态、触觉、质地、口味等六个方面为评定领域,按最好、较好、一般、较差、最差等五个等级为评语领域,应用模糊数学过程[吕志俭等,1986]求得较为正确的结果。

2 结果与讨论

2.1 对液滴损失的影响

表1 冷冻草鱼片的液滴损失

Tab. 1 Drip loss in frozen fillet of grass carp

样品号	自由液滴(%)		加热液滴(%)	
	冻结	冻藏1个月	冻结	冻藏1个月
1	2.93	3.44	35.0	30.3
2	1.09	1.11	29.3	27.9
3	0.92	1.07	25.6	24.0
4	0.68	0.98	24.7	24.5
5	0.85	1.07	27.7	18.9
6	0.90	1.05	30.3	22.7

从表1可看出,经5种浸渍液浸渍处理的冷冻草鱼片,比用蒸馏水浸渍的对照组冷冻草鱼片,其液滴损失明显减少,持水性能得到改善。特别是自由液滴的减少量尤为显著,大部分样品的自由液滴都降至对照组的1/3以下。

2.2 对盐溶性蛋白质含量的影响

图1是冻藏1个月的冷冻草鱼片试样盐溶性蛋白质含量测定的结果。鱼肉蛋白质冷冻变性后,其盐溶液中的溶解度会减小,因此测定鱼肉盐溶性蛋白质的含量可反映鱼肉蛋白质变性的程度。图1所示,含有三聚磷酸钠的3、4、5、6四种浸渍液,均能较好地防止鱼肉蛋白质的冷冻变性,特别是3号浸渍液处理的样品效果尤为显著。

2.3 对质地特性的影响

鱼片试样质地特性测定的结果,是以新鲜鱼片(0号)为对照而进行比较,其力的最大峰值(F_{max})越接近0号样品的值,则说明该浸渍液的效果越好。

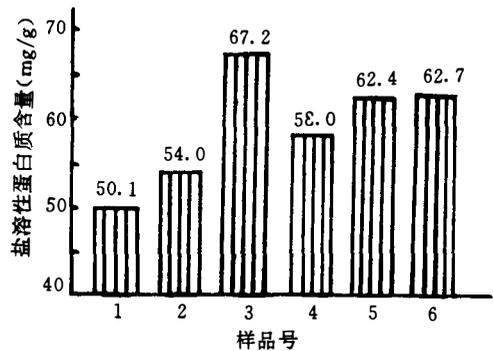


图1 冷冻草鱼片盐溶性蛋白质含量(冻藏1个月)

Fig. 1 The content of salt soluble protein in frozen fillet of grass carp (1 month frozen storage)

表2 冷冻草鱼片质地特性(F_{max})测定值(kg)Tab. 2 The measured values (F_{max} , Kg) for textural property of frozen fillet of grass carp

样品名	样品号						
	0*	1	2	3	4	5	6
冻结		12.7	12.00	11.80	12.7	12.8	12.7
	(12.9)						
冻藏1个月		12.3	9.89	8.41	11.0	11.8	11.7

注: * 新鲜草鱼片。

从表2可看出,冻结组样品的 F_{max} 值与新鲜鱼片的 F_{max} 值很接近,这说明经浸渍液处理的冷冻草鱼片与新鲜草鱼片的质地特性无很大差异。从冻藏1个月样品的测定结果来看,3号样品的 F_{max} 明显低于新鲜草鱼片的测定值,这可能是由于氯化钠和三聚磷酸钠的合用对肉质有嫩化作用,但这个问题还有待于今后作进一步的研究。

2.4 感官鉴定结果分析

感官鉴定小组根据6个项目的评定领域和5个等级的评语领域,用模糊数学方法进行评判,得到6个综合评判结果点,比较峰值的位置后,按优劣次序排列如下:

冻结组: $3 > 2 > 5 > 4 > 6 > 1$ 。

冻藏1个月组: $3 > 4 > 2 > 5 > 6 > 1$ 。

分析感官鉴定的结果,经浸渍液处理过的冷冻草鱼片其质量均优于1号对照品,其中3号样品不论是冻结的还是冻藏1个月的,效果都最好。分析其原因主要有二点:(1)3号浸渍液的主要成分是12%的食盐水,由于鱼片脱水或盐的渗入,有效地起到了降低冻结率的作用[须山三千三,1987],从而减轻了冻结过程中冰结晶对鱼肉组织结构的机械损失,减少解冻时的液滴损失量。(2)3号浸渍液中还有0.2%三聚磷酸钠成分,它可增大鱼片对水的保持能力,减少水分损失。虽然其水合作用机理仍不很清楚,但有人认为是磷酸根阴离子与蛋白质的结合和肌动蛋白与脱浆球蛋白之间交联键的同时裂开,造成了肽键间静电排斥力增大和肌肉体系的溶胀所致[胡慰望等,1992]。排在第二位的,冻结组是2号,冻藏1个月组是4号。效果最差的是6号样品,不论是冻结组还是冻藏1个月组均排列第5位,仅优于1号蒸馏水浸渍的对照品,而且它是三聚磷酸钠、抗坏血酸、乳酸三种成分混合的溶液,成本高,故实用意义不大。

3 结语

综上所述,根据试样的液滴损失、盐溶性蛋白质含量、质地特性等品质指标的测定值和感官鉴定的结果综合分析,用上述五种浸渍液对草鱼片进行冻前浸渍处理,对减少冷冻鱼片的液滴损失,防止鱼肉蛋白质的冷冻变性,提高鱼片的持水性,改善产品的风味和口感是有效的。其中以12%氯化钠与0.2%三聚磷酸钠的混合浸渍液效果尤为显著,且成本低廉,使用方便,建议可在生产上使用。

参 考 文 献

- [1] 马继成,1993.聚合磷酸盐在水产加工中的应用.现代渔业信息,(8):24-27.
- [2] 吕志俭等,1986.应用模糊数学评价食品感官质量.食品科学,(3):1-5.
- [3] 胡慰望等,1992.食品化学,314-315.科学出版社(北京).
- [4] 日本冷凍協會,1992.食品冷凍テキスト(新版),78-79.興英文化社(東京).
- [5] 須山三千三,1987.水産食品學,212.恒星社厚生閣(東京).
- [6] Woyewoda, A. D. and E. G. Bligh, 1986. Effect of Phosphate Blends on Stability of Cod in Frozen Storage. *J. Food Sci.*, **51**(4):932-935.

STUDY ON QUALITY IMPROVEMENT OF FROZEN FISH FILLET

Shen Yue-xin, Zhang Xu-min and Jiang Hong-mei

(College of Food Science and Technology, SFU 200090)

ABSTRACT The effect of soaking solution on improvement of the frozen fillet quality of grass carp was studied in this paper. The results show that: (1) The fillet soaked in salt solutions exhibited less drip loss and protein denaturation during freezing, and its flavor and mouthfeel were pronouncedly improved. (2) Of the five various recipes of soaking solution, a salt solution composed of 12% sodium chloride and 0.2% sodium tripolyphosphate was the most effective one.

KEYWORDS frozen fillet, grass carp, soak, sodium chloride, sodium tripolyphosphate