

不同磷酸盐对冻白鲢品质影响的研究

包建强 缪松 冯志哲

(上海水产大学食品学院, 200090)

摘 要 本文研究了不同磷酸盐处理对冻结白鲢品质的影响。通过质地、持水能力和EPN值等指标的测定,结果表明:多聚磷酸钠(3%)+氯化钠(3%)溶液为一种较为有效的添加剂。

关键词 白鲢,磷酸盐,质地,持水能力,EPN值

前 言

在现有水产业中,把鱼加工成鱼片,冻结后冻藏是一种常用而广泛的方法。然而,鱼类在冻藏过程中,其品质会发生较大的变化。具体表现在风味变差,持水能力下降,质地变差等,严重的会使鱼失去食用价值,为了保持冻藏鱼的风味,防止在冻藏过程中蛋白质的变性以及内部组织纤维等变化,本研究以白鲢为研究对象,采用各种不同的添加剂对鱼在冻结前进行处理,通过定期对鱼片质地、持水能力、盐溶性蛋白氮(EPN)值等指标的测定,分析探讨不同添加剂处理对鱼品质的影响,旨在找出一种能够较好地保持冻藏鱼品质的添加剂,解决生产中冻藏鱼品质下降的问题。我们的研究取得了较好的效果。筛选出了一种可用于生产的添加剂。

材 料 与 方 法

(一)试验用鱼

样品采用1993年2月16日从上海图门路菜市场购得的白鲢。鱼个体大小为每条750克左右。将新鲜鱼加工成鱼片,分成四组,分别在采用不同磷酸盐的溶液中浸泡15分钟,然后在-25℃条件下冻结,约6小时后,中心温度达-15℃,然后于-18℃冷库中冷藏,定期测定每组样品品质指标。

收稿日期:1995-07-15。

(二) 添加剂^[5]

1. 多聚磷酸钠 6% pH=8.3
2. 六偏磷酸钠 3% pH=5.8
3. 多聚磷酸钠 3% + 氯化钠 3%
4. 蒸馏水(作空白对比)

(三) 品质指标测定方法

1. 质地(TEXTURE)特性 参照美国 Bourne. M. C 和 Szczesniak. A. S 等人的方法^[5-7], 主机为 ottawa Textural Measwremenf System 测定仪, 测定室为挤压剪切室, 横截面积为 15cm² 带有六根金属格栅。

测定条件: 底部极限间隙 3mm

压力架下降速度 10mm/min

记录仪量程 50kg

走纸速度 50mm/min

样品: 去皮、去骨, 切成 1mm³ 见方, 每次 32 克, 一组样品五个平行对照。

用质地仪的挤压剪切室模拟人嘴嚼食物的情况, 用记录仪记下整个挤压过程的受力情况, 得到如图 1 所示的应力—变形质地特性曲线。曲线中, 三个重要参数被用于表明质地特性, 曲线上 AB 的斜率反映食品的硬度(Hardness), 初始峰值 B 处的力 F_1 反映食品的内聚性(Cohesiveness), 而力的最大峰值 F_{max} 则反映食品的嚼嚼性。它是一个食品质地的综合性指标, 与硬度、内聚性有着较好的相关性。本试验选用最大峰值 F_{max} 作为样品质地的特性指标值。

2. 持水能力(Water Holding capacity)的测定 持水能力反映了食品的持水性, 是一个综合性指标, 关系到了水产品的质地、风味、营养和色泽等方面。本试验采用离心法^[3]测定样品的失水率, 失水率越大, 样品的持水能力越低。

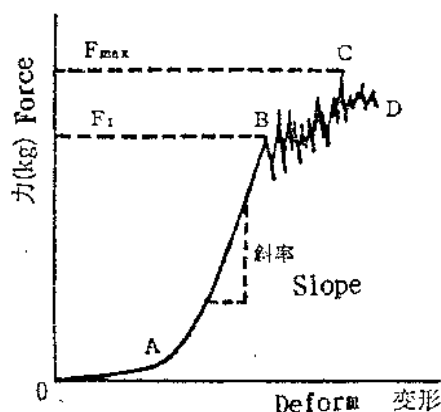


图 1 质地特性曲线

Fig.1 Textural Properties Curve

测定方法: 将解冻好的样品切成大小均匀的颗粒状, 称取 2 克左右, 放在 50 目的铜网上离心, 离心速度为 3000r.p.m.。时间 10 分钟, 称取离心前后的重量。

$$\text{失水率} = (X + Y - Z) / Y$$

X——铜网重量

Y——离心前的鱼肉重量

Z——离心后样品与铜网的总重量。

3. 盐溶性蛋白氮(EPN)测定 EPN 值是鱼品品质好坏的重要指标,反映了鱼肉中盐可溶性蛋白质的含量。试验中,我们参照《水产品质量评定方法》^[1,2],并加以改进,具体方法如下。

取鱼背肌切碎后,于组织捣碎机中迅速捣碎,称取样品 5 克,三组平行放入 50ml 烧杯中,然后加入 30ml 萃取液(NaCl/NaHCO₃, 浓度 5%/0.003%)。0℃ 条件下萃取 3 小时,离心分离(离心转速 8000r.p.m)10 分钟,倒出上清液,沉淀再加 20ml 萃取液搅拌,萃取 2 分钟,再离心(8000r.p.m)3 分钟,合并上清液,将上清液定容成 100ml。取上述溶液 10ml 于消化管中加催化片、浓 H₂SO₄ 消化,最后用 1030 特卡特自动定氮仪定氮。试验中,四组样品均做三个平行试验,根据下式计算 EPN 值。

$$\text{EPN}\% = (W \times V \times 0.014 \times 100 \times 6.25) \times 100\% / (W \times 10)$$

式中:W——HCl 标准液浓度(N);

V——HCl 标准液用量(ml);

W——样品重量(克);0.014——N 的克当量数;

6.25——系数

结 果 与 讨 论

(一)不同磷酸盐处理对鱼质地特性(Fmax)的影响

2 月 16 日处理好的样品材料,分别于 4 月 13 日、5 月 4 日、5 月 21 日、5 月 29 日进行品质测定。质地指标如表 1 所示,同时测得新鲜鱼的 Fmax 值为 11.62kg。

表 1 不同磷酸盐处理对鱼质地特性(Fmax)的影响

Table 1 Effects of different phosphates on the textural properties (Fmax)

序号 No.	多聚磷酸钠 Sodium polyphosphate		六偏磷酸钠 Sodium hexametaphosphate		多聚磷酸钠 + NaCl Sodium polyphosphate + NaCl		对 照 Control	
	Fmax(Kg)	S	Fmax(Kg)	S	Fmax(Kg)	S	Fmax(Kg)	S
1	12.28	0.217	12.76	0.466	10.15	0.696	11.97	0.382
2	13.13	0.663	12.13	0.783	12.13	0.783	13.00	0.112
3	11.56	0.088	11.66	0.257	10.84	0.452	11.63	0.211
4	12.30	0.307	12.71	0.296	11.54	0.466	12.50	0.337
5	11.95	0.387	12.55	0.237	11.45	0.299	12.44	0.515
6	11.86	0.128	11.99	0.434	11.51	0.501	11.93	0.205
平均值 Mean	12.18		12.53		11.27		12.25	

通过方差检验分析比较,可以看出,六偏磷酸钠、多聚磷酸钠溶液与空白,三者对鱼质地参数 $F_{\max}$ 值的影响无显著性差异,而多聚磷酸钠+氯化钠溶液与前面三者相比在质地方面更接近新鲜鱼,即它比其余三者能较好地保持新鲜鱼的质地。而且,从平均值看,前三者处理过的鱼的 $F_{\max}$ 比用后者处理过的鱼及新鲜鱼的 $F_{\max}$ 值高。由于贮藏时间对 $F_{\max}$ 无影响^[6,7],出现这种现象可能是由于六偏磷酸盐引起肉质硬化的缘故,而且氯化钠与其它盐类合用对肉质有嫩化作用^[4]。

(二)不同磷酸盐处理对鱼肉持水能力的影响

不同磷酸盐处理对鱼肉持水能力(用失水率表示)的影响如表 2。同时也测定了新鲜鱼的持水能力。

表 2 不同磷酸盐处理对鱼失水率的影响

Table 2 Effects of different phosphates on the lost of weight

序号 No.	多聚磷酸钠 Sodium polyphosphate		六偏磷酸钠 Sodium hexametaphosphate		多聚磷酸钠 + NaCl Sodium polyphosphate + NaCl		对 照 Control	
	Low(%)	S	Low(%)	S	Low(%)	S	Low(%)	S
1	36.21	1.2266	34.76	2.6380	33.11	1.6533	38.17	1.4908
2	41.40	2.0472	38.56	3.3035	35.63	3.1592	41.87	2.0644
3	43.89	5.9500	47.69	1.6339	42.46	2.3348	50.04	1.7774
4	43.08	2.0074	47.79	1.8496	41.96	1.1036	47.95	1.2193
5	42.86	0.7715	48.15	0.5029	40.07	2.2466	49.01	0.8849

从表 2 可以看出,添加磷酸钠盐有利于提高鱼肉的持水能力,即降低失水率,从而减少因汤汁损失而引起的营养成分的损失,风味、口味变差等不良变化,相比几种磷酸盐,多聚磷酸钠+氯化钠溶液比其余三种具有更好的效果。这是由于多聚磷酸钠与金属离子有螯合作用,原先与肌肉结构蛋白质结合的基团被释放出来,故持水能力增强。此外,由于氯化钠的加入,增强了肉的离子强度,有利于肌球蛋白转变为溶液状态,提高持水能力。所以,从提高鱼肉持水能力方面,多聚磷酸钠+氯化钠溶液具有比其它添加剂更好的效果。

(三)不同磷酸盐处理对鱼肉 EPN 值的影响

表 3、表 4 所表示数据为不同添加剂处理后的鱼片的 EPN 值及试验样品标准差。对表 4 的数据在 95% 的置信区间作显著性检验表明,只有用多聚磷酸钠+氯化钠溶液处理过的鱼的 EPN 值与空白样品 EPN 值之间有显著性差异,而其余两者之间均无显著性差异。而从表中可以看出,用添加剂处理的鱼片,其 EPN 值比起空白对照组都略有下降。这可能由于磷酸盐的加入,增强了离子效应及改变了 pH 值,在浸泡过程中,使一部分鱼肉蛋白质更易变性。相比之下,用多聚磷酸钠+氯化钠溶液浸泡后的鱼肉的 EPN 值比其余二者处理过的鱼肉更接近空白对照组,而通过显著性差异检验说明,用多聚磷酸钠+氯化钠浸泡后对鱼肉 EPN 值的影响不显著。

表 3 不同磷酸盐处理对鱼肉 EPN 的影响

Table 3 Effects of different phosphates on the EPN - value

序 号 No.	多聚磷酸钠 Sodium polyphosphate		六偏磷酸钠 Sodium hexametaphosphate		空 白 Control		多聚磷酸钠 + NaCl Sodium polyphosphate + NaCl	
	EPN%	S	EPN%	S	EPN%	S	EPN%	S
1	2.0399	0.4252	2.3173	0.2618	2.0648	0.2867	2.3802	0.3221
2	3.4059	0.0623	3.4528	0.0321	3.9083	0.2427	3.6470	0.0689
3	4.1963	0.1030	4.3700	0.0521	4.8742	0.1249	4.5826	0.1250
4	5.3860	0.0654	5.8797	0.1347	6.5441	0.0632	5.9599	0.1727
5	5.2670	0.1565	5.0776	0.1921	6.0426	0.1448	5.9398	0.0356

表 4 EPN 均值及标准差

Table 4 Mean value and standard deviation of EPN - value

	多聚磷酸钠 Sodium polyphosphate	六偏磷酸钠 Sodium hexametaphosphate	空 白 Control	多聚磷酸钠 + NaCl Sodium polyphosphate + NaCl
EPN%	4.1057	4.4058	4.9483	4.6334
S	1.3365	1.4033	1.5881	1.4977
N	14	13	13	13

小 结

综上所述,从质地、持水能力、EPN 值等品质角度来看,用多聚磷酸钠 3% + 氯化钠 3% 溶液处理冻藏鱼片,能够较好地保持鱼的品质,有效地防止其品质下降,比其余二者具有更好的效果。其浓度也符合食品添加剂要求,而且使用方便,成本低,是现代冷藏库提高鱼冻藏品质行之有效的添加剂,可在生产上应用。

参 考 文 献

- [1] 葛云山,1989.可萃取性蛋白氮(EPN)。水产品品质评定方法,171-182。
- [2] 黄维坤,1989.蛋白质测定方法。食品分析与检验,60-64。轻工业出版社。
- [3] 包建强,1988.冻结、贮藏及解冻方式对白鲢持水能力的影响。上海水产大学科技论文集,(2):47-54。
- [4] (日)须山三千三,1992.肌原纤维蛋白质变性的防止。水产食品学,239-242。上海科技出版社。
- [5] M. C. Bourne, 1996. Measure of shear and compression components of puncture tests, J. Food Sci. 31:282-291.
- [6] M. C. Bourne, 1966. A classification of objective methods for measuring texture and consistency of foods, J. Food Sci. 1011-1015.
- [7] M. C. Bourne, 1982. Food texture and viscosity: concept and measurement. Academic Press, Inc.

A STUDY ON EFFECTS OF DIFFERENT PHOSPHATE ON THE QUALITY OF FROZEN SILVER CARP

Bao Jianqiang Miao Song Feng Zhizhe
(Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090)

ABSTRACT The effect of different additives on the quality of frozen silver carp was observed. The changes of textural properties, water holding capacity and EPN - value were measured. The results show that solution containing sodium - polyphosphat (3%) and sodium - chlorate (3%) as an additive is more effective than other additives.

KEYWORDS Silver carp, Additives, Texture, Water holding capacity, EPN - value

欢迎订阅 1997 年度《水产科技情报》杂志

《水产科技情报》杂志创刊于 1973 年,由上海市水产研究所、上海市水产学会主办,国内外公开发行人。近年来,本刊先后被列为“全国水产、渔业类核心期刊”、“上海市科技类核心期刊”,并获得“上海市优秀科技期刊”称号和“全国优秀水产报刊二等奖”、“全国优秀科技期刊三等奖”等奖励。编辑部全体同仁衷心感谢各地读者和作者对我刊的厚爱和热情支持。

本刊辟有综述、增养殖、水产资源、渔业环境、饲养研究、水产品加工、病害防治、经营管理、水产捕捞等栏目,新辟以特种水产养殖为主的专题讲座栏目,今后将继续保持传统特色,海淡水兼顾,科工贸结合,汇各地信息,纳百家之长;同时进一步适应市场需求,加大信息量,再展新丰姿,为改革开放服务。

科技兴渔,信息不离。请读者向当地邮局办理 1997 年度订阅手续。

邮发代号 4—204,每册定价 3.30 元,全年订费 19.80 元。如邮局订阅不便,也可直接汇款至编辑部订阅。

本刊承接各类渔业商品广告,涂塑封页,彩(套)色插页,设计独到,制作精良,欢迎中外企业惠顾。

编辑部地址 上海市佳木斯路 265 号 邮政编码 200433

电 话 (021)65483215 × 24, 65489796

传 真 (021)65489796