

# 烫漂工艺对白对虾品质的影响

何学连,袁信华,过世东

(江南大学食品学院,江苏无锡,214122)

**摘 要** 研究了白对虾烫漂预处理中的品质变化。采用 NaCl 溶液对白对虾进行烫漂,探讨在 100℃ 条件下,烫漂溶液浓度和烫漂时间对白对虾失重率、色泽、质构和烫漂残液的影响。试验表明:2% NaCl、烫漂 1 min 为合理参数,在此条件下,白对虾失重率达 10.34%,烫漂液浊度 94 NTU,每克白对虾流失蛋白质 < 0.1 g,硬度和弹性分别为 1 813 g、0.842 g,彩度为 28.07,模糊综合评价等级为优,失重率高,营养损失少,色泽、组织状态均较理想。

**关键词** 白对虾,烫漂,失重率,质构,彩度

南美白对虾(*Litopenaeus vannamei*),学名凡纳对虾,俗称白对虾(white shrimp),是当今世界养殖虾类产量最高的 3 大品种之一<sup>[1]</sup>。烫漂是制取各种熟虾制品的常用且有效的预处理方法,不仅可以达到杀菌、灭酶、防止腐败变黑的目的<sup>[2]</sup>,而且还使得最终虾产品味道更加鲜美。

实验研究了烫漂工艺参数对白对虾失重率、色泽、质构和烫漂残液的影响,以期找到白对虾的最佳烫漂工艺,加快后期干燥过程。

NaCl 是亲水性物质,水溶液呈中性,性质稳定,具有很好的渗透性,且具有不易蒸发等特点。烫漂液中适当添加 NaCl 会使得烫漂液渗透压增加<sup>[3]</sup>,提高原料的失水速率,缩短烫漂时间,从而减少因烫漂造成营养的不必要损失,同时能将原料中大部分微生物杀灭;NaCl 作为食品中的添加剂,是食品加工行业常用的降水分活性剂之一<sup>[4]</sup>;还可作为调味剂,对产品的风味起到重要的影响作用<sup>[5]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料和仪器

#### 1.1.1 材料

冷冻白对虾,购于无锡大润发超市。

#### 1.1.2 试剂

NaCl、CuSO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、NaOH 等,均为分析纯试剂。

#### 1.1.3 仪器

MICRO MODULYO-230 型冻干机(美国热电公司),TA.TX2i 型物性测试仪(Stable Micro Sys-

tem 公司),CR-400 型色彩色差仪(MINOLTA 公司),AB104-N 型分析天平(METTLER TOLEDO 公司)。

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 工艺流程

原料虾→解冻→清洗→烫漂→沥水→检测

#### 1.2.2 检测和计算方法

##### 1.2.2.1 失重率

$$\text{失重率} = \frac{G_1 - G_2}{G_1}$$

式中: $G_1$ 为烫漂前对虾质量(g); $G_2$ 为烫漂后对虾质量(g)。

##### 1.2.2.2 硬度与弹性

采用 Stable Micro System 公司的物性测试仪进行测试。选用 P/0.5 柱形探头。测试时选取的参数值:测前速度 2 mm/s,测试速度 3 mm/s,测试加速度 5 mm/s,测试深度(应变)50%,时间 5 s

##### 1.2.2.3 色泽检测

用 CR-400 型色彩色差仪测定  $a$ 、 $b$  值。 $a^+$  表示红色程度, $a^-$  表示绿色程度; $b^+$  表示黄色程度, $b^-$  表示蓝色程度。根据测得的  $a$ 、 $b$  的值计算彩度  $C$  值: $C = \sqrt{a^2 + b^2}$ 。

##### 1.2.2.4 浊度的测定

对虾在 2% NaCl 溶液中各烫漂 1、2、5、10 min 后,收集烫漂后的汤液定容至 500 mL,然后取 25 mL 稀释 10 倍,检测浊度。

##### 1.2.2.5 流失蛋白的测定

对虾烫漂后的残液浓缩后,按照 GB/T5009.5-2003 测定其蛋白质。

$$\text{每克对虾流失蛋白} = \frac{m_1}{m_2}$$

第一作者:硕士研究生。

收稿日期:2007-07-10

式中: $m_1$  为烫漂残液中流失蛋白质量(g); $m_2$  为对虾质量(g)。

### 1.2.2.6 感官评定

由 10 位有经验感官检验员组成评定小组,对产品色泽、组织状态、气味及烫漂后残液等感官指标进行综合评定。

## 2 结果与分析

### 2.1 烫漂对对虾失重率的影响

NaCl 质量分数对失重率的影响见图 1(NaCl 浓度为质量百分数,烫漂时间都为 1 min)。烫漂时间对失重率的影响见图 2(NaCl 质量分数为 2%)。

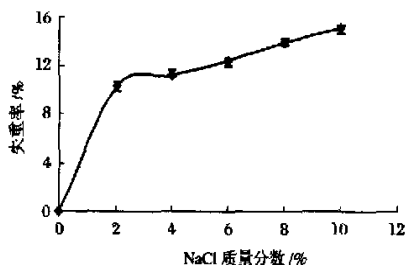


图 1 NaCl 质量分数对失重率的影响

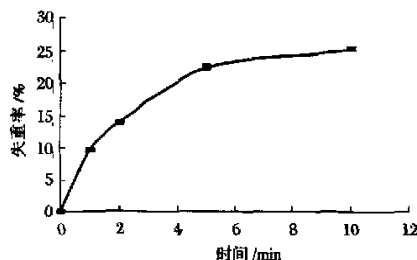


图 2 烫漂时间对失重率的影响

由图 1 可知,随着烫漂溶液浓度的增加,失重率逐渐上升。从图 2 可知,随着烫漂时间的增加,失重率逐渐增加,且在 0~5 min,上升速度较快,水分容易失去;在 5~10 min,失重减慢。在烫漂过程中,蛋白质发生热变性,肌肉脱水并获得部分 NaCl。当蛋白质热变性时,由于氢键减少,对虾蛋白质的二级结构受到影响,持水力不断降低,使得肌肉组织中的吸附水与部分结合水被释放出来<sup>[6]</sup>,被蛋白质结合的水减少,造成对虾失水,表现为对虾质量减少。随着烫漂的进行,烫漂溶液中 NaCl 扩散的活化分子数目不断增加,NaCl 向肌肉中渗入,表现为对虾肌肉咸度和质量的增加。随着烫漂溶液浓度和烫漂时间的提

高,水分迁移和肌肉组织结构收缩现象越来越明显,脱水远远大于获得 NaCl,总体表现为对虾重量的减少。由于对虾肌肉细胞中所含的游离水量要远大于结合水量,而且容易流失,因此对虾加热前期失水的速度较快,同时烫漂溶液浓度的提高也使得对虾失水明显加快。此外,失水的程度还与烫漂温度及溶质的种类有关。

### 2.2 烫漂对肌肉硬度和弹性的影响

NaCl 质量分数对肌肉硬度的影响见图 3。NaCl 质量分数对肌肉弹性的影响见图 4。

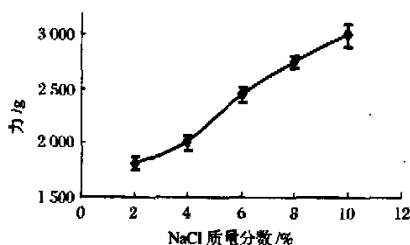


图 3 NaCl 质量分数对硬度的影响

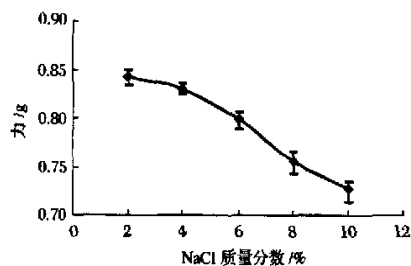


图 4 NaCl 质量分数对弹性的影响

烫漂时间对肌肉硬度的影响见图 5(NaCl 质量分数 2%)。烫漂时间对肌肉弹性的影响见图 6(NaCl 质量分数 2%)。

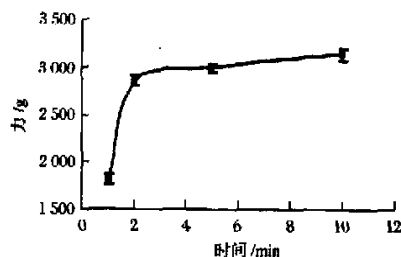


图 5 烫漂时间对硬度的影响

从图 3 和图 4 可知,对虾肌肉硬度随着 NaCl 质量分数的增加而快速上升,弹性则呈现下降趋势,当

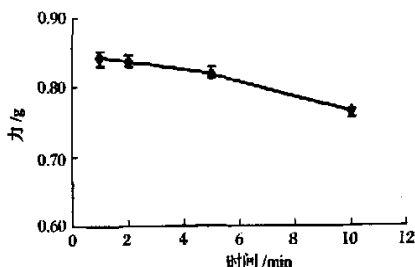


图6 烫漂时间对弹性的影响

选用2%NaCl烫漂时,硬度最小,而弹性最高。从图5和图6可知,随着烫漂时间的增加,对虾肌肉硬度逐渐增加,弹性则呈降低趋势,当烫漂时间为1 min时,硬度最小,弹性最大,组织状态最好。烫漂后对虾肌肉的硬度、弹性与蛋白质的变性有关。蛋白质的热变性与其空间构象的改变密切相关,而空间构象变化又影响蛋白质的性质<sup>[7]</sup>。当受到热作用时,肌原纤维蛋白肽链中维持内部构造的氢键、疏水键等断开,处于展开状态,水分流出<sup>[8]</sup>。紧接着,肌原纤维蛋白发生更大的结构变化,分解,内部包裹的水流出,并伴随着NaCl的获得,肌肉组织有一定程度的收缩,肌肉纤维组织呈现致密性<sup>[9]</sup>,硬度增加,弹性下降,对虾在组织外观上发生明显变化。此外,对虾蛋白质的热变性还取决于蛋白质本身的性质和环境因素(包括水分活度、pH、离子的种类等)以及其他添加物<sup>[10]</sup>。

### 2.3 烫漂对对虾彩度的影响

烫漂时间对彩度的影响见图7(NaCl质量分数为2%)。从图7可知,彩度随烫漂时间增加而下降,烫漂1 min对虾的彩度最高,对虾彩度越高,色泽越好,但随着烫漂时间的上升,虾壳中一部分色素进入烫漂溶液,使得对虾表面彩度下降。

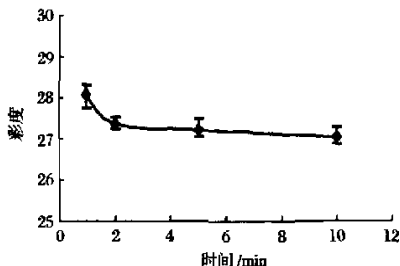


图7 烫漂时间对彩度的影响

### 2.4 烫漂对烫漂液浊度和流失蛋白质的影响

#### 2.4.1 烫漂时间对烫漂液浊度的影响

烫漂时间对烫漂残液浊度的影响见图8(2%NaCl)。

从图8可知,烫漂2 min时,烫漂液的浊度最大,但随着时间的延长,浊度反而下降。这可能与蛋白质的聚合作用有关,其中包括由分子间肽链的聚合而导致的变性蛋白质聚合,而蛋白质的聚合又与溶液的浓度相关。蛋白质溶液浓度下降,使得分子间距离增大,分子间的相互作用大大减少,从而减少分子间聚合<sup>[11]</sup>。对于烫漂1 min和2 min对虾的烫漂液,蛋白的浓度较低,分子间的相互作用就相对较少,所以浊度较高;而烫漂5 min和10 min对虾的烫漂残液中的部分蛋白质在室温下发生聚合,造成浊度下降。

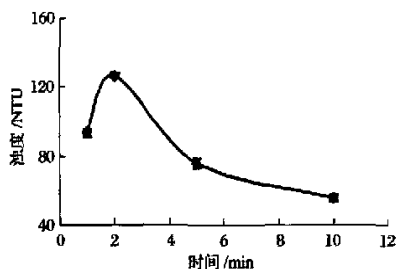


图8 烫漂时间对烫漂残液浊度的影响

#### 2.4.2 烫漂时间对流失蛋白质的影响

烫漂时间对流失蛋白质的影响见表1(2%NaCl)。从表1可知,随着烫漂时间的延长,沸水烫漂后流失到汤液中蛋白质越多。烫漂过程中随着水分流失,部分可溶性蛋白也流失到烫漂液中。但流失的蛋白质总量并不多,这与蛋白质的热变性凝固有关。沸水烫漂对虾时,肉表面蛋白质迅速凝固,减少了可溶性蛋白质溶入烫漂液中<sup>[12]</sup>。

### 2.5 烫漂对感官性质的影响

模糊综合评价结果是被评样品对各等级模糊子集的隶属度,它构成了一个模糊向量,而不是一个点值,因而它能够提供的信息比其他方法更丰富,其中最大隶属度原则是常用的一种评价方法。

从表2可知,根据最大隶属度原则,得出烫漂1 min对虾的感官综合评价等级最高,感官效果最好。

## 3 结论

通过分析和比较烫漂时间和烫漂溶液NaCl质量分数对白对虾失重率、质构、色泽及烫漂残液浊度、蛋白质含量的影响,研究得出,在100℃条件下,采用2%NaCl溶液烫漂1 min,对虾的组织状态、色泽和气味好,失重率高,营养流失少,此时为适宜的烫漂工艺条件。

表1 烫漂时间对流失蛋白质的影响

指标	时间/min			
	1	2	5	10
每克对虾流失蛋白质/g	<0.100	0.148±0.0024	0.288±0.0061	0.297±0.0034

烫漂后对虾的模糊综合评价结果见表2(2%NaCl)。

表2 模糊综合评价结果

指标	时间/min															
	1				2				5				10			
	等级				等级				等级				等级			
色泽	0	3	3	4	0	5	4	1	0	2	8	0	0	4	6	0
组织状态	0	0	2	8	0	1	4	5	1	5	3	1	5	3	2	0
气味	0	1	5	4	9	2	3	5	1	4	5	0	0	7	3	0
煮沸后肉汤	0	0	3	7	1	3	4	2	2	5	3	0	5	3	2	0
按行归一化	0	0.3	0.3	0.4	0	0.5	0.4	0.1	0	0.2	0.8	0	0	0.4	0.6	0
	0	0	0.2	0.8	0	0.1	0.4	0.5	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.2	0
	0	0.1	0.5	0.4	0	0.2	0.3	0.5	0.1	0.4	0.5	0	0	0.7	0.3	0
	0	0	0.3	0.7	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.5	0.3	0	0.5	0.3	0.2	0
指标的权重向量为(0.25,0.4,0.25,0.1)																
隶属度向量	(0,0.10,0.310,0.590)				(0.01,0.245,0.375,0.37)				(0.085,0.4,0.475,0.04)				(0.250,0.425,0.325,0)			
取最大值	0.590				0.375				0.475				0.425			
评定等级	优				良好				良好				一般			

## 参 考 文 献

- 陈晓汉,陈 琴,谢达祥.南美白对虾含肉率及肌肉营养价值的评定[J].水产科技情报,2001,28(4):165~168
- 伍玉洁.常温保藏半干南美白对虾虾仁的研制[D].无锡江南大学硕士学位论文,2006
- 潘超然.中国毛虾皮低盐度半脱水工艺的研究[J].农业工程学报,2006,22(2):168~172
- 龚 丽,苏 建,刘清化,等.半干咸鱼水分活度的研究[J].食品与发酵工业,2006,27(4):56~58
- Gillette M. Flavor effects of sodium chloride[J]. Food Technology,1985,39(6):47~52
- 吴燕燕,邱澄宇.草鱼加热过程中肌肉蛋白质的热变性[J].水产学报,2005,29(1):133~136
- Jiang S T, Hwang B S, Moody M W, et al. Thermostability and freeze denaturation of grass prawn muscle proteins[J]. J Agric Food Chem. 1991,39:1 998~2 001
- 刘 珊,刘晓艳.热变性对蛋白质理化性质的影响[J].中国食品添加剂,2006,(6):108~112
- 邱澄宇.尼罗罗非鱼肌肉热变性特点的研究[J].水生生物学报,2000,24(3):293~295
- 肖凯军,银玉容,刘婉乔,等.芝麻蛋白热凝聚性的研究[J].食品与发酵工业,1998,24(5):1~4
- 陶慰孙.蛋白质分子基础[M].北京:高等教育出版社,1987
- 钟耀广,王书杰.酱卤制品在煮制过程中发生的肉质变化[J].畜产加工,1999,(12):60

## The Effects of Blanching Technology on the Quality of White Shrimp

He Xuelian, Yuan Xinhua, Guo Shidong

(School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China)

**ABSTRACT** The paper has studied in detail about the quality changes of white shrimp in the pretreatment of blanching. The method was applied to blanch white shrimp in NaCl solution at 100℃ to investigate the effects of blanching technology on the quality of white shrimp such as the rate of weight loss, color, texture and remanent blanching liquid. The results showed that the reasonable parameter was blanching white shrimp in 2% NaCl solution at 100℃ for 1 min. Under the conditions, these were obtained as follows: the rate of weight loss 10.34%, turbidity 94 NTU, the amount of lost protein of per gram white shrimp under 0.1g, hardness 1813g, springiness 0.842g and chroma 28.04. The grade of fuzzy synthetical evaluation was excellent. The rate of weight loss was high and nutrition loss was little. Meanwhile, the ideal color and tissue state could be achieved.

**Key words** white shrimp, blanching, rate of weight loss, texture, chroma