

# 水发鱼皮工艺研究

周婉君<sup>1</sup>, 王剑河<sup>2</sup>, 吴燕燕<sup>1</sup>, 李来好<sup>1,\*</sup>, 郝淑贤<sup>1</sup>, 岑剑伟<sup>1</sup>, 陈胜军<sup>1</sup>

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300 2 广东省海洋与渔业局, 广东 广州 510222)

**摘 要:** 本实验以罗非鱼片加工中产生的下脚料——鱼皮为原料, 研究水发鱼皮加工工艺技术。经过实验筛选出最佳工艺条件为: 鱼皮在 25℃ 下, 浓度为 0.0225g/L 的碱液中浸泡 6h, 达到最佳水发效果, 然后在 90℃ 恒温烫漂 30s, 最后用无菌冰水浸泡至 pH7, 于 4℃ 下贮藏在 30d。在此工艺条件下生产的水发罗非鱼皮, 口感爽脆, 质量最佳。罗非鱼水发鱼皮工艺技术的研究为罗非鱼皮的开发利用提供了新的途径。

**关键词:** 罗非鱼; 水发鱼皮; 工艺技术

## Study on Processing Technology of Water Tilapia Skin

ZHOU Wan-jun<sup>1</sup>, WANG Jian-he<sup>2</sup>, WU Yan-yan<sup>1</sup>, LI Lai-hao<sup>1,\*</sup>, HAO Shu-xian<sup>1</sup>, CEN Jian-wei<sup>1</sup>, CHEN Sheng-jun<sup>1</sup>

(1. South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Guangzhou 510300, China)

2. Guangdong Provincial Bureau of Ocean and Fisheries, Guangzhou 510222, China)

**Abstract:** As the by-product of the deep processing, the skin of tilapia was adopted to research the water-risen technique. The optimum conditions were obtained by assays. The best water-risen effect was acquired at 25℃, soaked 6h with 0.0225 g/L aqueous alkali, blanched 30 s at 90℃ constantly, bleached by the ice purified water till pH7, it could be stored at 4℃ over 30 d. The water-risen tilapia skin with crispy and springy quality was produced by those techniques; it might help in the deep processing of tilapia skin usage technology.

**Key words** tilapia; water fish skin; technique

中图分类号: TS254.9

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)08-0233-04

罗非鱼是我国主要的养殖种类之一, 由于其肉质鲜美、骨刺少, 深受国内外消费者的欢迎。广东省具有得天独厚的罗非鱼养殖条件, 随着养殖技术的成熟, 养殖、加工出口量与日俱增, 2005 年出口量为 7.3 万吨, 创汇 1.6 亿美元, 占全国的 68.2%, 69.6%<sup>[1]</sup>。其中以罗非鱼片加工为主, 然而, 罗非鱼加工鱼片后, 剩余废弃物的利用价值不高。特别是罗非鱼占整条鱼重量的 5%~6%。内含含水分(70.04%)、蛋白质(25.40%)、脂肪(1.77%)、钙、磷、铁等多种矿物质和维生素, 及大量的胶原蛋白(约占鱼的 10%), 具有营养价值高、成本低的特点, 有很好的市场研发前景<sup>[2-3]</sup>。

目前罗非鱼鱼皮的主要利用途径之一是制作水发食品, 但市场上的水发鱼皮大都甲醛和 pH 值超标, 严重危害消费者的身体健康。根据对广州几家著名酒楼随意采购的罗非鱼水发鱼皮的抽样测定结果显示, 甲醛含量普遍超标, 其中一家酒楼的样品甲醛含量达 50.15(mg/kg), 比无公害食品水发水产品(NY5172-2000)

标准安全指标规定的≤10mg/kg 高出 5 倍; 抽样测定的 pH 值平均为 12, 超出无公害食品水发水产品(NY5172-2000)标准的安全指标 pH 值≤8。为维护产品的安全性, 本实验通过工艺技术的改进研制出不含甲醛、pH 值范围合理、成品得率高、产品风味好的罗非鱼水发鱼皮, 为罗非鱼的综合利用提供一项具有市场开发前景的健康产品。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

新鲜罗非鱼鱼皮 广东省中山市食品水产进出口集团公司、广州市恒发水产有限公司。

食品级氢氧化钠, 质量符合标准号 GB5175-2000。加工用水符合生活饮用水卫生标准, 质量标准号 GB5749。

### 1.2 工艺流程

水发罗非鱼皮加工工艺流程为:

收稿日期: 2007-06-25

\*通讯作者

基金项目: 广东省重点项目(2004B20401006); 农业部“948”项目(2006-G40); 广州市黄埔区科技项目(0712)

作者简介: 周婉君(1961-), 女, 助理实验师, 主要从事水产品加工和质量安全研究。

罗非鱼鱼皮→刮去鱼鳞和残留鱼肉→清洗→沥水→碱液浸泡→烫漂→冰水浸泡→冷藏(调味或备用)

### 1.3 加工技术要点<sup>[4]</sup>

#### 1.3.1 前处理

对罗非鱼鱼皮原料进行整理, 将鱼皮上的鱼鳞刮掉、残留鱼肉切掉, 然后将鱼皮表面的黏液、血渍等清洗干净, 置阴凉处沥水。

#### 1.3.2 碱液浸泡

将沥干水的鱼皮放进已配好的不同浓度的碱液中浸泡 4~6 h, 取出, 用清水冲洗多次。

#### 1.3.3 烫漂

将清水煮沸后, 降至 90℃ 恒温, 鱼皮浸入水中 30 s 后捞出。

#### 1.3.4 冰水浸泡

将烫漂好的鱼皮迅速放入无菌冰水中浸泡 30 min, 浸泡过程中多次替换无菌冰水至溶液 pH 7。

#### 1.3.5 冷藏

把沥干水的鱼皮冷藏于 -20℃ 备用。

### 1.4 方法

#### 1.4.1 水发率的计算

$$\text{水发率}(\%) = \frac{\text{水发后鱼皮的质量}}{\text{水发前鱼皮的质量}} \times 100$$

#### 1.4.2 感官评定方法

感官评分是由多位专业人员组成的品评小组品尝各组成品, 根据无公害食品水发水产品(NY5172-2002)标准规定的感官指标, 从组织形态、气味、弹性和爽脆度四方面进行全面评价, 用 10 分法评定。

#### 1.4.3 微生物检测

菌落总数、大肠菌群、致病菌参照 GB/T 4789.3-2003<sup>[5]</sup>。

#### 1.4.4 碱液浸泡条件的筛选试验方法

预实验结果表明碱液温度、浸泡时间及碱液浓度是影响鱼皮水发效果的主要因素, 为确定最佳实验条件, 采用正交试验, 以  $L_9(3^4)$  正交表设计 9 个试验组, 以鱼皮水发效果为衡量指标, 研究 A 温度、B 浸泡时间和 C 碱浓度的交互作用, 试验重复三次。

## 2 结果与分析

### 2.1 碱处理条件的筛选

水发后的鱼皮产品应充分膨胀, 并能保持鱼皮特有的本色。传统的加工工艺多采用甲醛和高浓度碱液达到这一目的, 但该种处理方法多会危及消费者的身体健康, 因此本实验尝试在不使用甲醛的情况下尽可能降低

碱液浓度, 通过工艺改进使鱼皮达到较好的水发效果。碱处理正交试验结果见表 1。

表 1 碱处理条件正交试验结果  
Table 1 Results of orthogonal test  $L_9(3^4)$  of alkali treatment

试验号	因 素			水发率(%)
	A温度(℃)	B时间(h)	C碱浓度(g/L)	
1	25	4	0.0175	142
2	25	5	0.0200	166
3	25	6	0.0225	232
4	30	4	0.0200	78
5	30	5	0.0225	68
6	30	6	0.0175	101
7	35	4	0.0225	15
8	35	5	0.0175	52
9	35	6	0.0200	69
$K_1$	540	235	295	
$K_2$	247	286	313	
$K_3$	136	402	315	
R	135	56	7	

由表 1 可以看出, 本试验选定的水平下各因素 A 温度、B 时间、C 碱浓度的极差 R 值分别为 135、56、7, 因极差越大表明该因素对实验结果的影响越明显。由此可判定试验中各因素对水发效果影响的主次顺序为 A 温度 > B 时间 > C 碱浓度。碱处理的最佳组合为  $A_1B_3C_3$ , 即最优碱处理条件为浸泡温度 25℃, 浸泡时间 6 h, 碱液浓度 0.0225 g/L。以最佳工艺重复试验结果表明, 其水发率为 232%。

### 2.2 烫煮温度及时间对产品的影响

在保证质量安全的前提下, 产品组织形态、气味、弹性和爽脆度是水发罗非鱼皮品质评定的主要指标<sup>[6]</sup>, 影响产品上述指标的主要因素包括烫煮方式和冷却工艺。因此, 本研究分别对烫煮条件和冷却方式进行了研究, 结果见图 1、2。

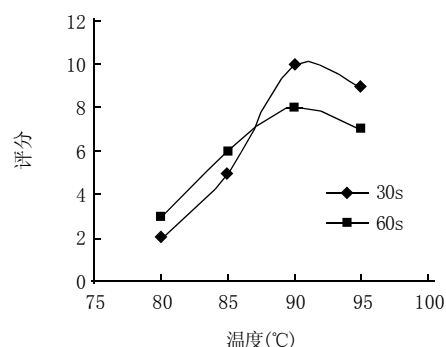


图 1 烫煮温度及时间对产品综合评分的影响

Fig.1 Comprehensive evaluation of blanched temperature and time

由图 1 可见, 随烫煮温度的提高, 产品的综合评分呈上升趋势, 在 90℃ 时评分达到最大值, 而后评分

逐渐下降;在相同温度下烫煮不同时间,产品的评分也不尽相同,当温度低于85℃时,烫煮60s后产品的综合评分略高,当温度达到并超过90℃,烫煮60s后产品的综合评分反而低于30s的结果。这是因为温度低时,加热时间过短无法将产品熟化,鱼皮卷曲效果差,鱼皮口感较硬,温度升高到90℃时,可以在较短的时间(30s)将产品熟化,鱼皮脆爽有弹性,鱼皮充分卷曲,但温度继续升高,鱼皮在很短时间里会熟化过度,软烂。因此本实验确定最合理的烫煮温度为90℃,烫煮时间为30s。

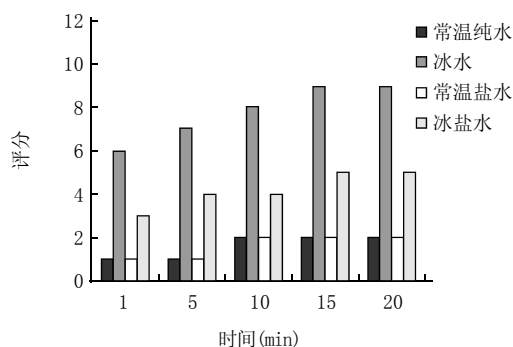


图2 冷却方式对产品综合评分的影响

Fig.2 Comprehensive evaluation of the cooling procedure

罗非鱼皮具爽脆有弹性的特点,采用低浓度的碱液浸泡及烫煮后,在冰水中浸泡的时间要控制好,若浸泡时间不够,则弹性不够好。由图2可见,四种冷却方式中以冰水冷却效果最好,可以较好的保证产品的卷曲状态,在一定程度上增加产品的脆爽度;常温水 and 常温盐水的冷却效果最差,冷却后的产品变软,无法保持鱼皮烫煮后的卷曲状态。这是由于鱼皮的主要成分是胶原蛋白,其特点是冷却会形成凝胶,从而利于烫煮后鱼皮形状的保持,浸泡时间过短产品未能完全冷却,致使产品弹性差。从图2可知,冰水浸泡20min的效果最好。经上述工艺处理后的产品基本保持其原有的形态;鱼味正常、无异味有弹性、不糜烂、不僵硬。

### 2.3 贮存时间对产品保质期的影响

为了保证水产食品的卫生安全,将水发罗非鱼皮成品于4℃贮存在1、5、15、30d分别测定其菌落总数、大肠杆菌群、致病菌。检测结果见表2。

由表2可见,成品在4℃的环境下保存30d,其微

表2 4℃下贮存期间微生物检测结果

Table 2 Bacteria number during storage at 4℃

检测项目	贮存期(d)			
	1	5	15	30
菌落总数(CFU/g)	无	无	< 10	< 30
大肠菌群(MPN/100g)	未检出	未检出	未检出	未检出
致病菌	未检出	未检出	未检出	未检出

生物细菌总数仍低于国家食品卫生标准规定指标,大肠菌群和致病菌未检出,因此产品质量符合食品卫生标准。

### 2.4 混合调味料配方的筛选<sup>[7]</sup>

罗非鱼皮鱼腥味较浓,必须适当调味,消除腥味,形成良好的色香味,才是高质量的水发鱼皮成品。本实验分两阶段进行调味配方的筛选:第一阶段制定了多组混合调味料配方,进行调配初试,由课题组自行评价,筛选出效果最好的三组配方(见表3);第二阶段用A、B、C三组调味料配方进行调味,在同样的条件下对水发后的鱼皮进行调味实验,成品由专家品评小组进行现场评价,结果见表4。

表4 水发鱼皮调味料配方的口味评价

Table 4 Sensory evaluating results of instant fried fish skin

品评项目	A	B	C
鲜味	-	+	++
甜味	+++	+++	++
咸味	+++	+	++
辣味	-	-	++
综合评定	一般	较好	最好

注:“-”不足;“+”一般;“++”适中;“+++”偏浓。

由表4可见,三组调味料配方中,A组香辣味和鲜味不够,成品鱼腥味较重;B组香辣味不够;C组配方的综合评价最好。

调味料的原料成分和各种原料的具体用量,是影响成品风味的一个重要因素。由于我国各地人们的食用习惯不同,根据各地口味要求的不同,可适当调整其中的一些成分用量,也可以根据需要研发不同口味的系列食品。

## 3 结 论

3.1 为了进一步提高罗非鱼产业的综合效益,根据市

表3 水发鱼皮调味配方筛选

Table 3 Components of groups seasoning prescriptions

编号	糖(%)	精盐(%)	味精(%)	酱油(%)	辣椒油(%)	芝麻油(%)	香醋(%)	色泽评分(分)	风味评分(分)
A	1.0	1.8	0.30	1.5	2.5	2.0	2.0	8	8
B	0.8	1.2	0.25	1.2	3.0	1.5	2.0	8	8.5
C	1.0	1.2	0.25	2.0	3.0	1.5	2.0	9	9.5

# 不同工艺条件制备的马铃薯膳食纤维的物化性能比较

王 卓, 顾正彪\*, 洪 雁

(江南大学食品学院, 食品科学与安全教育部重点实验室, 江苏 无锡

214036)

**摘 要:** 本研究采用酸处理、中温 $\alpha$ -淀粉酶处理和耐高温 $\alpha$ -淀粉酶处理三种工艺条件制得三种马铃薯膳食纤维产品, 对三种样品与市售燕麦纤维的膨胀力、持水力和阳离子交换能力进行了测定。结果表明, 100℃时各样品膨胀力和持水力达到最大值, 酸处理样品膨胀力和持水力优于其他样品; 燕麦膳食纤维样品的离子交换能力最差, 而耐高温 $\alpha$ -淀粉酶处理样品和酸处理样品离子交换能力较好。

**关键词:** 膳食纤维; 马铃薯渣; 膨胀力; 持水力; 阳离子交换能力

## Physical Properties of Three Kinds of Dietary Fibers from Potato Pulp

WANG Zhuo, GU Zheng-biao\*, HONG Yan

(Key Laboratory of Food Science and Safety, Ministry of Education, School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

**Abstract:** The three kinds of potato dietary fibers (PDF) from potato pulp were produced by acid reagents, mesothermal temperature amylase and high temperature resistant amylase respectively. The expansibility, water holding capacity and cation exchange capacity of PDF products were determined. The results showed that the expansibility and water holding capacity ascend with the rise of temperature and reach the peak at 100℃, while the expansibility and water holding capacity of all kinds PDF samples are better than the oat dietary fibers saled in market. The cation exchange capacity of PDF treated by mesothermal temperature amylase is the weakest in all three kinds of PDF.

**Key words** dietary fibers; potato pulp; expansibility; water holding capacity; cation exchange capacity

收稿日期 2006-09-16

\*通讯作者

作者简介: 王卓(1981-), 女, 硕士研究生, 研究方向为碳水化合物资源开发。

场前景需求, 对罗非鱼采片加工后的剩余物——鱼皮的加工工艺进行研究。经过多次工艺试验、感官鉴定和分析, 筛选出效果最佳的水发工艺条件: 鱼皮先经浓度为0.0225g/L的碱液常温(25℃)6h浸泡, 然后在恒温90℃恒温水浴中烫漂30s, 最后经无菌冰水浸泡至pH7, 此条件下鱼皮的水发和定型效果最好。

3.2 为保证水产品的卫生安全, 进行了贮藏质量检验, 成品在没有添加任何食品防腐剂的情况下, 于4℃下贮藏30d, 仍符合食品卫生标准, 因此确定产品的有效贮藏期为30d。

3.3 对低值水产品及其加工废弃物进行再利用, 开发有特色的水产品即食食品、方便食品是当前水产加工食品研发的热点。由于水发鱼皮的原料成本较低, 附

加值较高, 预期将具有较好的市场前景和经济效益。

## 参考文献:

- [1] 陈胜军, 李来好, 杨贤庆, 等. 我国罗非鱼产业现状分析及提高罗非鱼出口竞争力的措施[J]. 南方水产, 2007, 3(1): 75-80.
- [2] 食品卫生检验方法理化部分[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [3] 周婉君, 吴燕燕, 李来好, 等. 即食型休闲食品“油炸鱼皮”工艺研究[J]. 南方水产, 2006, 2(1): 62-65.
- [4] 吴燕燕, 李来好, 陈培基, 等. 软包装即食食品——鳊鱼皮加工工艺[J]. 湛江海洋大学学报, 2002, 22(3): 42-46.
- [5] 食品卫生检验方法微生物学部分[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [6] 无公害食品(第二批)养殖业部分[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [7] 李来好, 杨贤庆, 吴燕燕, 等. 翡翠贻贝休闲食品的工艺技术[J]. 广州食品工业科技, 1996, 12(1): 35-37.