

# 即食半干南美白对虾仁的研制

吴文龙, 杨萍\*, 叶盛权, 吴景华

广东海洋大学食品科技学院(湛江 524088)

**摘要** 以南美白对虾为原料, 探讨即食半干虾仁加工技术。通过感官评定和正交试验确定了即食半干虾仁加工工艺及配方。结果表明, 最佳的工艺条件为先调味后蒸煮, 蒸煮时间为5 min; 采用分段干燥, 先用60℃烘干1 h, 取出放置0.5 h, 然后再用70℃烘干1 h; 杀菌条件为115℃, 10 min。最佳配方: 对虾虾仁100 g、食盐2%、糖10%、柠檬酸1%、味精1%。该产品色泽均匀, 风味浓郁, 具有独特的海鲜味。

**关键词** 即食半干虾仁; 工艺; 研制

## Study on Processing Technology of Instant High-Moisture Shelled Penaeus Shrimp

W u W en-long, Yang Ping\*, Ye Sheng-quan, W u Jing-hua

College of Food Science and Technology, Guangdong Ocean University (Zhanjiang 524088)

**Abstract** Processing techniques for producing instant high-moisture shelled penaeus shrimp products were investigated. The processing techniques and seasoning formula had been chosen by sensory evaluation and orthogonal design method. It figured out the optimum conditions for processing as follows: the shelled penaeus Shrimp was boiled for 5 min before being seasoned. The first stage was drying, drying out 60℃ 1 h, placed 0.5 h, then 70℃ 1 h drying; And the sterilization conditions was 115℃, 10 min. The best formula was as followings: penaeus shrimp 100 g, salt 2%, sugar 10%, citric acid 1%, monosodium glutamate 1%. The product was of uniform color, rich and unique flavor.

**Keywords** instant shelled penaeus shrimp; high-moisture; processing technology

南美白对虾 (*Penaeus vannamei*), 又称凡纳对虾, 是我国沿海以福建、广东、浙江、渤海和海南为其主要产出地。南美白对虾因其肉嫩味美、肉质水分含量高、虾壳薄体肥, 营养价值极高, 深受消费者的欢迎。“中国对虾之都”的湛江市, 地处亚热带地区, 三面临海, 海岸线长达1 566 km, 浅海滩涂48.9万 hm<sup>2</sup>。目前, 湛江全市南美白对虾养殖面积约3万 hm<sup>2</sup>, 年产量14.7万 t, 占全市养殖对虾总产量近90%。拥有对虾加工企业253家, 但是大多数企业做鲜虾仁加工, 而对即食虾仁产品的研制还是相对较少<sup>[1]</sup>。随着生活水平的不断提高, 人们对于对虾的需求日益增长。试验研究即食半干南美白对虾产品加工工艺, 其目的主要是对南美白对虾进一步加工, 扩展其延伸性, 最大的增加其经济效益, 丰富产品的结构, 带动水产养殖业和周边地方经济, 为虾仁深加工技术提供有参考价值的理论数据。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材料

营养琼脂: 北京陆桥技术有限责任公司; 调味品: 市售; 南美白对虾: 湛江市市售; 包装材料: 复合薄膜包装袋, 市售。

#### 1.2 仪器与设备

手提式压力蒸汽灭菌器: 上海华线医用核子仪器

有限公司; HPS-250生化培养箱: 哈尔滨市东明医疗仪器厂; 真空包装机: 上海青葩食品包装机械有限公司; HW S26电热恒温水浴锅: 上海-恒科技技术有限公司; 电热恒温鼓风干燥箱: 上海跃进医疗器械有限公司; TM S-Pro型物性分析质构仪: 美国FTC公司。

#### 1.3 试验方法

##### 1.3.1 工艺流程

南美白对虾→去头、去壳、去肠线→漂洗→调味、蒸煮→烘干→真空包装→杀菌→成品

##### 1.3.2 操作要点

(1) 原料的选择与处理: 选取新鲜无污染的南美白对虾, 初步清洗后, 人工去头、去壳、去肠线。处理后的虾仁再经慢速流水清洗, 然后放在冰箱调至15℃保藏待加工处理。

(2) 调味: 经过前期的预试验, 确定试验采用干腌法腌制调味, 把影响调味的主要因素盐、糖、味精、柠檬酸按照一定虾仁质量的百分比直接混匀腌制, 为了可以使腌制更加均匀, 可以在腌制过程中进行适当的搅拌, 其中, 经过前处理的虾仁要先进行沥干。

(3) 蒸煮: 将处理后的虾仁置于蒸盘中, 待水煮沸到100℃后, 将虾仁放进锅里进行蒸煮。

(4) 烘干: 先用60℃烘干1 h, 拿出来放置0.5 h, 再用70℃烘干1 h。

(5) 称重、包装: 烘干后的虾仁装入复合薄膜包装袋, 每袋装量30 g。装袋时, 应避免弄脏包装袋的封口处, 以免封口不严破裂现象。然后在真空包装机包装封口, 封口温度180 ℃~200 ℃, 压力0.1 MPa, 时间5 s。

(6) 杀菌: 产品真空包装后, 在115 ℃, 10 min条件下进行杀菌, 经杀菌后的产品, 放在室内自然冷却。保温试验: 将杀菌冷却后的产品放在恒温培养箱中37 ℃±2 ℃保温2周, 观察是否涨袋。

### 1.3.3 检测方法

#### 1.3.3.1 水分含量测定

采用105 ℃直接干燥法, 按GB 50093—2010食品安全国家标准 食品中水分的测定方法。

#### 1.3.3.2 脱水率

脱水率=(蒸煮前虾仁的质量(g)-蒸煮后虾仁的质量(g))/蒸煮前虾仁的质量(g)×100% (1)

#### 1.3.3.3 食品中氯化钠的测定

采用GB/T 12457—2008标准。

#### 1.3.3.4 微生物指标检验

菌落总数: 按GB 4789.2—2010执行; 大肠菌群: GB 4789.3—2010执行; 致病菌: 按GB 4789.4—2010执行。

#### 1.3.3.5 色差值

使用手提式色差计测定。

#### 1.3.3.6 咀嚼性、硬度、弹性值

使用质构仪, 按操作规程测定。

#### 1.3.3.7 感官评价分析

采用感官评分法。由10名专业人员参与品尝, 参考岑剑伟等<sup>[2]</sup>的方法, 采用盲法对虾仁产品的色泽、口感和质地、风味指标进行打分, 以1~5之间的分值表示, 见表1。

表1 感官评价分值表

分值	色泽	风味	口感和质地
1	无光泽、颜色呈浅红色	虾鲜、香味淡、异味突出	组织浮软、无弹性、口感差或粗糙、过硬
2	无光泽、颜色呈浅红色	虾鲜、香味淡、异味较明显	组织浮软、弹性小、口感差或粗糙、松散
3	光泽度一般颜色较红	虾鲜、香味较浓、异味淡	弹性一般、口感一般
4	光泽度较好呈虾固有红色	虾鲜、香味浓、基本无异味	虾肉硬度较适中, 有弹性, 口感好
5	光泽明亮、颜色鲜亮呈虾固有红色	虾鲜、香味浓、风味较佳	虾肉硬度适中, 弹性好, 口感良好

## 2 结果与分析

### 2.1 蒸煮时间的确定

南美白对虾经拌料调味腌制一段时间, 采用蒸气蒸制后, 对其色泽、口感、质地与风味进行感官评价以及脱水率的测定, 如表2所示。

由表2得知, 蒸煮时间过长使得感官评分下降, 弹性下降; 时间过短口感较差, 硬度太小, 综合得出最佳的蒸制时间为5 min。

表2 蒸煮时间对虾仁感官评分的影响

蒸煮时间/min	色泽	口感与质地	风味	脱水率/%	评分
3	呈浅红色	虾软有弹性	鲜美	17.3	3.8
4	呈虾固有红色	虾软, 口感弹牙	鲜美	18.4	4.0
5	呈虾固有红色	硬度较好, 有咀嚼性	鲜美	19.1	4.4
6	颜色较红	弹性一般, 肉质较粗糙	鲜美	19.9	3.9

### 2.2 干燥温度和时间的确定

结果见表3, 不同的烘烤温度和时间对产品色泽、风味、口感和组织结构的影响还是很大的。采用梯度升温, 分段烘干, 即60 ℃烘干1 h, 放置0.5 h, 再升温至70 ℃烘1 h, 使虾肉内部的水分得容易散发到表面, 烘干后的产品从内部及质感都一致。产品软硬适中, 色泽好, 咀嚼口感好, 是最佳的烘干条件<sup>[3]</sup>。

表3 干燥温度和时间对虾仁产品质量的影响

项目	组号		
	1	2	3
温度/℃	60	70	60, 70
时间/h	2	2	1, 1
色泽	呈虾固有红色	呈虾固有红色	呈虾固有红色
口感和组织结构	表面硬, 中间软	整体较硬	软硬较适中, 有咀嚼性
风味	味道较好	味道略咸	味道适中
水分含量/%	47.9	44.3	43.8
评分	3.8	4.0	4.4

### 2.3 虾仁调味配方的确定

表4 正交试验结果

试验号	A 食盐/%	B 糖/%	C 味精/%	D 柠檬酸/%	评分
1	1(2)	1(7)	1(0.5)	1(0.5)	3.8
2	1	2(10)	2(1)	2(1)	4.5
3	1	3(13)	3(1.5)	3(1.5)	4.0
4	2(2.5)	1	2	3	3.7
5	2	2	3	1	4.2
6	2	3	1	2	4.3
7	3(3)	1	3	2	3.0
8	3	2	1	3	3.4
9	3	3	2	1	3.6
K <sub>1</sub>	4.100	3.500	3.833	3.867	
K <sub>2</sub>	4.067	4.033	3.933	3.933	
K <sub>3</sub>	3.333	3.967	3.733	3.700	
极差	0.767	0.533	0.200	0.233	

为了确定最佳的调味配方, 采用正交试验法试验, 从而确定即食半干虾仁的最佳配方, 试验结果见表4。

从表4可以看出, 各因素对半干虾仁综合评分影

响程度为A>B>D>C, 即食盐与糖用量对虾仁产品风味、口感等方面的影响最重要。食盐在虾仁的脱水和去腥都起到了重要作用, 而糖浓度则在保持虾仁产品鲜甜方面起到了很大作用, 柠檬酸的主要作用则是降低虾仁中水分活度, 抑制了微生物的生长。极差分析得到最佳组合是A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>C<sub>2</sub>D<sub>2</sub>, 与第2号试验相一致, 其综合评分为4.5分, 调味配方浓度以虾仁质量的百分比来算, 即食盐、糖、柠檬酸、味精分别为虾仁质量的2%, 10%, 1%和1%。

## 2.4 杀菌条件的确定

### 2.4.1 杀菌条件对产品微生物的影响

从表5中可以看出, 100℃, 30 min灭菌的情况下货架期明显非常短, 卫生要求不达标, 不符合生产要求。121℃, 5 min灭菌处理后, 虾仁硬度、弹性和咀嚼性发生明显劣化。采用115℃灭菌处理, 在保证杀灭微生物, 延长贮藏期的前提下, 降低热处理对虾仁质构的破坏。115℃下灭菌5 min和10 min同样能达到杀菌的要求, 但灭菌5 min下能更好的保持虾仁的弹性和口感。从综合感官评价分析, 最终确定杀菌条件为115℃下杀菌10 min, 在此条件下, 既能使产品符合杀菌要求又能保持比较好的质量。

表5 杀菌条件对产品微生物的影响

杀菌条件/℃	杀菌时间/min	pH	菌落总数/CFU·g <sup>-1</sup>	
			灭菌后	置4周后
100	30	5.84	<10 <sup>2</sup>	多不可计
115	5	5.87	<10	<200
	10	5.76	<10	<10
121	5	5.71	<10	<10

### 2.4.2 杀菌条件对产品质量的影响

从表6结果显示, 121℃杀菌严重破坏虾仁的质构, 肉质显得非常的松散, 咀嚼感非常差, 115℃杀菌是较为合适的杀菌温度, 肉质相对来说比较紧凑, 弹性较121℃时杀菌好, 咀嚼性较好。

表6 杀菌条件对产品质量的影响

项目	组号	
	1	2
杀菌温度/℃	115	121
杀菌时间/min	10	5
硬度/N	9.9	11.1
弹性/mm	3.05	2.74
咀嚼性/mJ	14.13	9.45
评分	3.7	3.0

### 2.4.3 杀菌时间对虾仁色泽的影响

结果处理: 上表虾仁色泽是用色差计所测得, L\*表示明度指数, L\*+表示偏白, L\*-表示偏黑; a\*, b\*表示彩度指数; a\*+表示偏红, a\*-表示偏绿; b\*+表示偏黄, b\*-表示偏蓝; C\*表示色度, 是a\*和b\*的综合评价, C\*越大表示颜色越鲜艳。

由表7可以看出, 杀菌时间对L\*、a\*、b\*和C\*的影响极其显著, 随着杀菌时间的延长, L\*、a\*、b\*和C\*显著减小, 相对来说亮度增高而更容易被消费者所接受。

表7 杀菌时间对虾仁色泽的影响

杀菌温度/℃	杀菌时间/min	色泽			
		L*	a*	b*	C*
115	5	63.3	9.5	24.4	25.4
	10	46.7	6.9	23.7	24.4

## 3 产品质量指标

### 3.1 感官评价

色泽: 基本均匀, 光泽度较好, 肉质呈熟虾固有红色。

形态: 基本完整(完整率≥85%), 大小均匀, 虾体之间无粘结现象, 肉质基本柔韧, 有弹性。

滋味和气味: 滋味鲜美, 具有虾的香味, 无异味。

杂质: 无外来杂质。

### 3.2 理化指标

水分含量: 43.8%; 净重: 每袋净重30g, 允许净重误差为±2%; 氯化钠含量: 1.2%~1.8%。

### 3.3 微生物检测

菌落总数: <10 CFU/g。大肠菌群: <30个/100g。致病菌: 未检出。

## 4 结论

采用南美白对虾作为试验原料, 探索了半干即食虾仁的加工技术, 对制作工艺关键步骤进行了研究。通过试验, 确定最佳的蒸煮时间为5 min; 二段温度烘干条件为: 60℃和70℃各1 h; 最佳工艺调味配方: 以虾仁质量的百分比来计算, 即食盐浓度、糖浓度、柠檬酸浓度、味精浓度分别为虾仁质量的2%, 10%, 1%和1%。最终确定杀菌条件为115℃下杀菌10 min, 产品放在恒温培养箱37℃±2℃做2周保温试验, 未发现涨袋现象, 产品经过保藏12个月后, 质量上没有任何不良影响, 质量指标完全符合食品卫生指标要求, 保质期能达到12个月以上。

该产品营养丰富, 口感良好, 风味浓郁、外观呈金黄色到黄褐色, 具有独特的海鲜味, 适合家居旅行, 具有较好的市场开发前景。

### 参考文献:

- [1] 吴文龙, 杨志娟, 马坤鹏. 即食凡纳滨对虾仁软罐头的研制[J]. 食品工业, 2015, 36(1): 112.
- [2] 岑剑伟, 王剑河, 李来好. 不同养殖模式的凡纳滨对虾品质的比较[J]. 水产科学, 2008, 32(1): 39-44.
- [3] 石红, 郝淑贤, 李来好, 等. 即食半干虾仁加工技术研究[J]. 南方水产, 2010, 6(2): 42-44.