

# 腌制和干制对即食虾仁品质的影响

李丹丹<sup>1</sup>, 李威<sup>1</sup>, 李沐生<sup>1</sup>, 杨朝雄<sup>2</sup>

(1. 华南理工大学轻工与食品学院, 广东广州 510640) (2. 茂名市天一食品有限公司, 广东茂名 525436)

**摘要:** 通过对产品的盐含量、水分含量、水分活度、感官评定以及色泽的测定, 研究即食虾仁加工过程中的腌制和干制对其品质的影响。结果表明, 腌制采用真空湿腌法, 在腌制液中的盐浓度大于 2% 之后, 可以显著改变腌制后虾仁的水分含量以及盐含量, 最佳的腌制液盐浓度为 6%, 腌制时间为 1.5 h, 干制的最佳条件为: 在 80 °C 干燥到表面无复水, 然后在 65 °C 烘干至最终水分含量 60%。

**关键词:** 虾仁; 腌制; 干制; 品质

**文章编号:** 1673-9078(2011)1-67-70

## Effects of Brining and Drying on the Quality of Instant Shrimp

LI Dan-dan<sup>1</sup>, LI Wei<sup>1</sup>, LI Bian-sheng<sup>1</sup>, YANG Zhao-xiong<sup>2</sup>

(1. College of Light Industry and Food Science, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

(2. Maoming Tianyi Food CO., Ltd, Maoming 525436, China)

**Abstract:** The salt content, the moisture content, water activity, sensory evaluation and color of instant shrimp were determined during the brining and drying treatments, to investigate the effects of brining and drying on the quality of instant shrimp. The results showed that the moisture content and salt content of the shrimp were significantly changed when the salt solution was over 2% by vacuum brining method. The best brining reagents and time were determined as 6% salt solution and 1.5 h, respectively. And the best drying technology were found as follows: drying the pickled shrimp at 80 °C until no water was detected at the product surface and then re-drying it at 65 °C until the water content was down to 60%.

**Key words:** shrimp; pickled; dried; quality

虾属于高档的水产品, 其富含蛋白质、钙、维生素等人体所需的营养成分<sup>[1-2]</sup>。我国的虾生产与销售主要集中在广东, 福建, 大连等沿海港口城市<sup>[3]</sup>。目前的虾的产品主要是冷冻油炸虾制品、单冻煮虾、烤虾、干虾仁等<sup>[4-8]</sup>。近年来, 虾制品的品质和种类在不断提高, 林情员和洪江<sup>[9]</sup>研究发现经高温短时热处理再烘烤的虾口感和色泽均得到明显改善, 同时发现产品的水分含量在 17.5%~18.5% 为宜时, 在常温下能储藏 9 个月。杨性民等<sup>[10]</sup>研究了不同杀菌方式和贮藏时间对微波烤虾品质的影响, 发现 2 kGy 辐照和常压杀菌只能有限地降低微生物数量, 长期保存还必须结合冷藏。伍玉洁<sup>[11]</sup>研究发现, 用 2% 的沸盐水烫后经真空微波干燥的得水分含量为 30% 的南美白对虾半干虾仁在常温储藏长达 9 个月。谢乐生<sup>[12]</sup>研究微波真空干燥对南美白对虾调理食品, 发现在调理虾仁的水分含量为

20.14% 时常温的储藏时间为 5 个月。林进<sup>[13]</sup>采用鲜活南美白对虾经过调味, 干燥等工序后制得水分含量为 45%~50% 保藏期为 3 个月的常温即食南美白对虾食品。Niamnuy 等人<sup>[14-15]</sup>研究了盐水煮虾对虾的色泽、质地、蛋白质等品质的影响, 制得含水量较高的虾仁。但是, 产品的形式比较单一, 主要的销量还是以鲜虾为主, 加工的产量不大, 远远不能满足市场需求, 大大制约虾的养殖业的进一步发展<sup>[16]</sup>。

常温即食食品<sup>[16]</sup>具有贮藏方便、可即食、口味好且多样等优点, 特别受到广大消费者的欢迎。然而, 我国目前的常温即食调理食品主要为畜禽肉类产品, 水产品<sup>[17]</sup>主要为鱼类贝类产品, 虾类产品很少。现有的即食虾类产品多数属于水分含量较低的干型或半干型产品, 本文旨在研发水分含量较高的即食虾仁产品, 研究其加工中的腌制和干制处理对虾仁品质的影响。

### 1 材料与方法

#### 1.1 实验材料

原料: 鲜活对虾, 60~120 尾/kg, 市售; 调味料:

收稿日期: 2010-08-30

基金项目: 国家星火计划立项项目 (2010GA780035)

作者简介: 李丹丹(1985-), 女, 硕士研究生, 从事食品加工和保藏研究

通讯作者: 李沐生(1962-), 男, 教授, 博士, 从事食品加工和保藏研究

花椒、陈皮、辣椒、糖、盐等，市售。

1.2 测定方法

1.2.1 水分含量

采用直接干燥法，按照 GB 5009.3 的方法<sup>[18]</sup>进行。

1.2.2 虾仁的盐含量

盐含量以氯化钠计，采用硝酸银滴定法按照 GB/T 12457 的方法<sup>[19]</sup>进行。

1.2.3 水分活度的测定

参照文献[20]的方法进行，将样品剪碎后平铺于样品盒内，以完全覆盖样品盒底为标准，使用 AQUA LAB 水分活度测定仪（美国 DECAGON 公司），在(25 ±0.1) °C 下进行测定。平行测定 2 次。

1.2.4 色泽的测定

参照文献<sup>[15]</sup>的方法，用 CR-400 色差计（日本美能达公司）进行测定，各个样品取样 3 次，每样从 3 个不同部位分别读数，取 9 次读数的平均值。L\*值表示亮度（Lightness），其值从 0 到 100 变化，0 表示黑色，100 表示白色；a\*值红色度（Redness）；b\*表示黄色度（Yellowness）。并根据测得的 a\*值和 b\*值，计算彩度 C 值（chroma）公式（1）：

$$C=[(a^*)^2+(b^*)^2]^{1/2}.....(1)$$

1.2.5 感官评分

参照文献[21]的感官评价项目制定，具体见表 1。

表 1 即食虾仁的感官评分

Table 1 Sensory evaluation of instant shrimp

项目	分值			权重 /%
	1~4	5~7	8~10	
色泽	红中带黑或者红中有较多的白色，整体差别很大	红色较深或者较淡，色泽不太一致	呈现固有的红色，色泽基本均匀	30
形态	虾仁残缺总量较多，虾仁明显缩小或者太不透明	有一小部分个体明显缩水或不完整，虾仁透明度不好	基本完整，大小均匀，呈透明状	15
组织	硬度太大或者肉质太软，无嚼劲	硬度稍硬或者稍软，稍有弹性	软硬适度，有一定弹性，有嚼劲	15
滋味及气味	咸味太重或太淡，几乎没有什么香味	咸味稍重或稍淡，香味不足	咸香可口，滋味鲜美，具有该产品特有的香味，无异味	30
杂质	有杂质为 0 分，无杂质为 10 分			10

1.3 加工的工艺流程和操作要点

1.3.1 工艺流程

鲜虾→挑选→热烫、去壳→清洗→腌制→干制→真空包装→杀菌

1.3.2 操作要点

热烫、去壳：新鲜的对虾经沸水热烫预煮 30 s，冷却至常温去头去壳，尽量将肠线带出。

腌制：腌制液由一定浓度的盐、10%的糖和一定量的香辛料以及水调制而成，腌制液和虾仁按比例浸泡。

干制：采用热风干燥去除虾仁表面的水分。

杀菌：反压杀菌，105~121 °C。

同时腌制过程是各种调味成分渗入虾体的过程，它还会影响风味的均匀性。本实验采用真空湿腌法，与一般干腌法相比，具有浸透速度快，调味均匀，制品的口感好，有嚼劲，产品的整体风味好等优点。

2.1.1 腌制液中的盐浓度对腌制后虾仁的盐含量和水分含量的影响

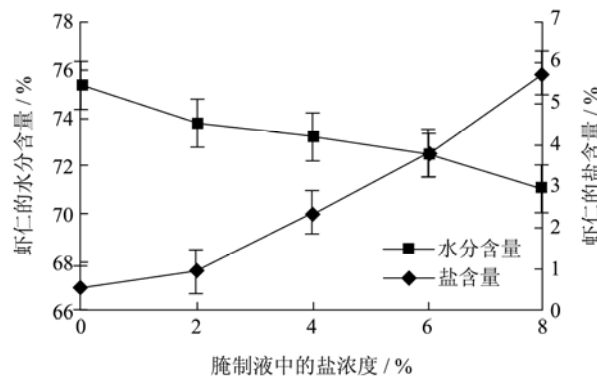


图 1 腌制液盐浓度对腌制（真空 1.5 h）后虾仁中盐含量和水分含量的影响

Fig.1 Effects of concentration of salt solution on salt and mositure content of shrimp after vacuum salting for 1.5 h

2 结果与讨论

2.1 腌制对虾仁品质的变化

虾仁的腌制主要是用盐、糖等调味料对其味道进行调理，使其在调味之后既能保持虾仁本身的风味，又能适合消费者对香、咸、甜和鲜味的综合要求；此外腌制还能使虾肉一定程度的脱水，肉质更有弹性。

腌制液的盐浓度对腌制后虾仁中的盐含量和水分含量的影响见图 1。变化起着显著的作用。腌制液中的盐浓度在 2% 以下，腌制后虾仁中盐含量的增加和水分含量的降低不太明显；而腌制液中的盐浓度在 6%~8%，则含盐量的增加量和虾仁中的水分含量的降低量都非常的明显。这主要原因是腌制液中含盐量越高，导致虾仁内部和外部的渗透压差越大，虾仁中的水分与腌制液中的盐等物质的交换速度加快，交换总量也增加，反之亦然。另外，随着腌制液中的盐浓度的增加，虾仁的失水程度也越来越高，也导致虾仁中的水分含量越来越低。对于降低水分含量来说，腌制液中的盐浓度越大越好。但是，腌制液中的盐浓度过大，不仅会影响虾仁的口感，而且有害身体健康。所以，该实验综合考虑，选用盐浓度为 6% 的腌制液。

2.1.2 腌制时间对腌制后虾仁的盐含量和水分含量的影响

虾仁在调味液中浸泡时间的不同决定了盐、糖等渗入虾仁肉组织的含量，腌制后虾仁中的盐含量和水分活度的变化不仅与腌制液盐浓度的高低有关，而且与腌制时间的长短密不可分的。腌制时间对真空腌制后虾仁中盐含量和水分含量的影响如图 2 所示。可见腌制后虾仁的水分含量的随腌制时间的延长而递减，但是在 1.5 h 以后，水分含量趋于平衡。盐含量的变化与之不同的是，盐含量在最开始的 0.5 h 内，增加的速率非常大，在 0.5 h 之后则也是趋于平衡。所以综合考虑，确定腌制时间为 1.5 h。

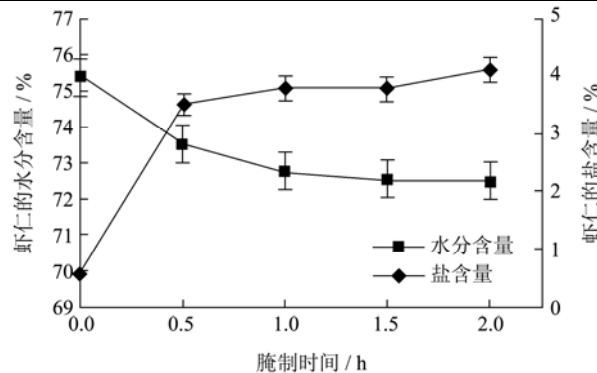


图 2 腌制时间对真空腌制后虾仁中盐含量和水分含量的影响

Fig.2 Effects of brining time on salt and moisture content of shrimp after vacuum salting

2.2 干制对虾仁品质的变化规律

对虾仁原料肉质细嫩，含水量多，腌制后直接真空包装并进行杀菌处理，会造成杀菌后产品虾仁出水、肉质软烂，研究中采用干制处理降低虾仁的水分含量，改善虾仁肉的弹性和质感。干制过程还会影响产品的色泽、风味、水分活度和产品的杀菌特性和保藏特性等，本文就干制对产品虾仁的水分活度、色泽和质地等特性进行了研究。

2.2.1 干制条件对虾仁感官品质的影响

根据本实验室前期的经验，研究中采用中温热风干燥对腌制后的虾仁进行适度脱水处理，表 2 显示了不同干制条件的干制对成品虾仁感官品质特性的影响结果。

表 2 干燥条件对产品品质的影响

Table 2 The effects of drying conditions on the quality of the products

项目/总分	干制条件			
	80 °C, 2 h	65 °C, 2 h	40 °C, 2 h	80 °C, 0.5 h+65 °C, 1 h
色泽	红色较深	红色	红色稍淡	红色适度
形态	虾体明显缩小，透明	虾体均匀，较透明	虾体较均匀，不透明	虾体较均匀，透明
组织	外表很干硬	软硬适中，内外均匀	肉质软，嚼劲差	软硬适中
滋味及气味	咸味稍重，有烤制焦香味	咸味适当，香味较浓，咸香可口	咸味稍淡，香味较淡	咸味适当，香味浓，咸香可口
杂质	无	无	无	无
总分	5	7	6	8

研究表明，80 °C 下的干制在干制的初期能迅速除去附着在虾仁表面的自由水部分，在虾仁的表面形成薄薄的一层红色的膜；但是如果一直高温下去，这层膜逐渐加厚，导致后期的干燥速率下降，虾仁的口感坚硬，外形紧缩，所以在干燥的后期采用较高温（65 °C）干燥，使制成的半成品不仅颜色鲜艳，而且虾仁呈透明状，有着良好的口感和质地。虽然在长时间保持中温（65 °C），能得到很好的品质的半成品，

但是因为耗能太多。故该文在综合考虑之后，选用了如表 2 中 4 的方法。

2.2.2 干制到不同的目标水分含量对虾仁水分活度 (Aw) 的变化规律

不同干制条件下干制后，虾仁的水分含量将不同，它不仅影响着虾仁的感官品质，而且影响着虾仁的水分活度 (Aw)，结果见图 3。随着虾仁水分含量的降低，其水分活度也随之减小。当虾仁的水分含量从 65%

降到 45%时,相应的水分活度从 0.958 降到 0.891。李贤良等人的研究表明,对于一般的烤虾(未调过 pH, pH 为 6.8),水分活度在 0.92 或以下时,具有较好的保藏期;水分活度在 0.90~0.92,烤虾的感官品质最好。本研究中的产品在干制后还有杀菌处理,从产品的感官品质和杀菌及保藏特性考虑综合来,干制后虾仁的最适宜水分含量为 65%~55%。

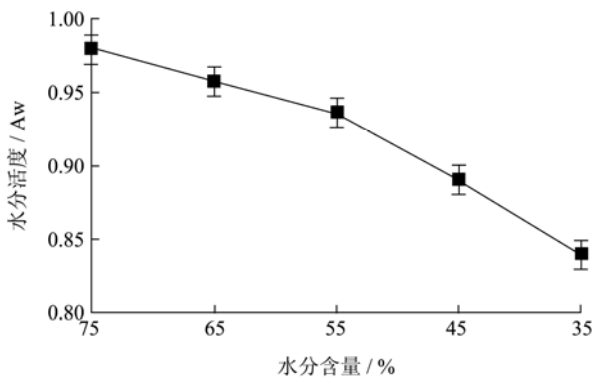


图3 不同的目标水分含量对虾仁的水分活度的影响

Fig.3 Effect of moisture content on  $a_w$  of shrimp

2.2.3 干制到不同的目标水分含量对杀菌后虾仁的色泽的影响

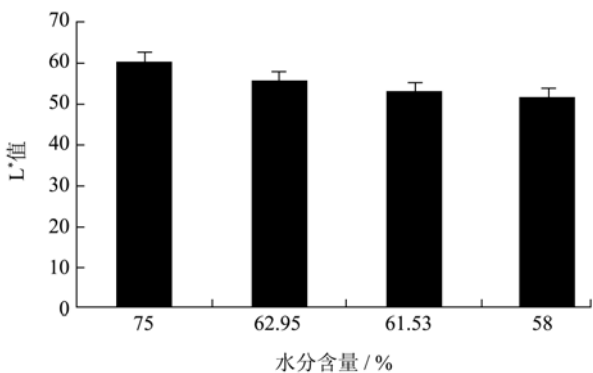


图4 不同的目标水分含量对虾仁亮度的影响

Fig.4 Effect of moisture content on lightness of product shrimp

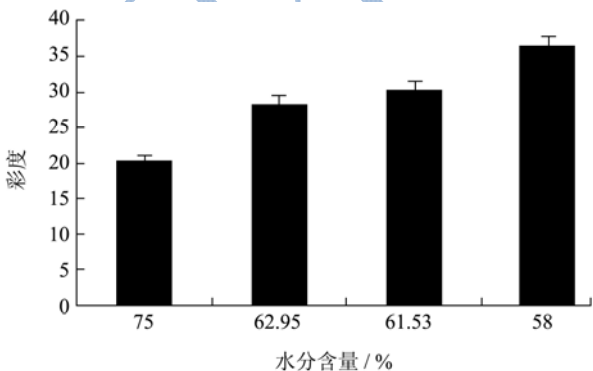


图5 不同的目标水分含量对虾仁彩度的影响

Fig.5 Effect of moisture content on chroma of product shrimp

由图4和图5可知,水分含量低的虾仁在亮度和鲜艳度方面都明显不及水分含量高的。这是由于水分

含量越低,干燥的时间越长,温度也会持续的更久,导致热敏性物料的品质变坏,色素被破坏。但是,在水分含量相差不大时,由于加热时间几乎没差别,则是水分含量少的,色素的浓度越大,亮度与鲜艳度越高。但是,水分含量太高,在杀菌之后,包装袋内会有明显的出水现象。

### 3 结论

3.1 在腌制液中的盐浓度大于 2%之后,可以显著改变腌制后虾仁的水分含量以及盐含量,但是腌制液中的盐浓度太大,影响制品的口感,而且有害身体健康,所以最终的腌制液的盐浓度为 6%;在腌制的前 0.5 h,虾仁中的盐含量显著增加,水分含量明显减低,随着腌制时间的延长到 1.5 h,虾仁中的盐含量的增大,和虾仁水分活度的减低趋于平衡,所以腌制时间为 1.5 h。

3.2 干制过程中,干制时间和温度对其品质的影响显著,最终综合考虑,采用在 80 °C干燥到表面无复水,然后在 65 °C烘干至预设水分含量,此时得到色香味俱全的虾仁。水分含量的多少直接影响着虾仁的亮度和彩度,在水分含量大致相同下,水分含量高的,虾仁的亮度和彩度更大。

### 参考文献

- [1] Heu M-S, Kima J-S, Shahidi F. Components and nutritional quality of shrimp processing by-products [J]. Food Chemistry, 2003, 82(2): 235-242
- [2] 潘强,李汴生,申晓曦,等.基围虾及其干制品的香气初探[J].现代食品科技,2009,25(3):256-259
- [3] 叶昌臣.中国对虾产业的辉煌与衰退[J].天津水产,2005,1: 9-10
- [4] 吴湘生.后倾销时代国际对虾市场的基本走势[J].内陆水产,2005,5: 4-6
- [5] 董安华,张超人,编译.冷冻油炸虾制品及其加工制作[J].水产科技学报,1994,21(6):255-257
- [6] 邓尚贵,杨萍,郑惠娜.中国毛虾方便食品的研制[J].食品与发酵工业, 2003,29(10):53-56
- [7] 袁春红,陈舜胜,程裕东.鱼糜加工技术及其研究进展[J].渔业现代化,2001,5:35-39
- [8] Niamnuay C, Devahastin S, Soponronnarit S, et al. Kinetics of astaxanthin degradation and color changes of dried shrimp during storage [J]. Journal of Food Engineering, 2008, 87 (4): 591-600
- [9] 林情员,洪江.利用海捕低值虾类加工珍珠烤虾的工艺研究

- [J].中国水产.1999(11):48-50
- [10] 杨性民,刘青梅,杨祚胜,等.微波烤虾保藏技术研究[J].食品工业科技.2003,24(5):87-90
- [11] 伍玉洁.常温保藏南美白对虾半干虾仁食品的研制[D].无锡:江南大学,2007
- [12] 谢乐生.南美白对虾即食调理食品的研制[D].无锡:江南大学,2007
- [13] 林进.常温即食南美白对虾食品的研制[D].无锡:江南大学,2007
- [14] Niamnuy C, Devahastin S, Soponronnarit S. Changes in protein compositions and their effects on physical changes of shrimp during boiling in salt solution[J], Food Chemistry, 2008, 108(1): 165-175
- [15] Niamnuy C, Devahastin S, Soponronnarit S. Quality changes of shrimp during boiling in salt solution [J], Journal of Food Science, 2007, 72(5): 289-297
- [16] 刘言宁.冷藏南美白对虾调理食品的研制[D].无锡:江南大学,2005
- [17] 刘昌衡,夏雪奎,袁文鹏,等.即食夏贻贝的加工方法的研究[J].现代食品科技,2010,26(4):375-376
- [18] GB 5009.3-2003 水分含量测定[S]
- [19] GB/T 12457-2008 食品中氯化钠的测定方法[S]
- [20] 李贤良,杨宪时,郭全友,等.水分活度及pH值对高水分烤虾品质和贮藏性的影响[J].安徽农业科学,2009,37(24): 11709-11711
- [21] 王锭安.美味即食虾仁的研制[J].中国水产,2009,12:59-61