

小龙虾调理食品加工工艺研究

蒋长兴¹, 熊清平¹, 焦云鹏²

(1. 淮阴工学院生命科学与化学工程学院, 江苏淮安 223003)

(2. 江苏食品职业技术学院, 江苏淮安 223003)

摘要: 本文对小龙虾调理食品加工技术(煮制、腌制)进行研究, 通过采用正交实验法优化盐水煮制、腌制技术参数, 最终确定最佳煮制条件为: 煮制温度75℃, 煮制时间2 min, 食盐浓度2%。最佳腌制条件为: 腌制时间1 h, 蔗糖添加量4%, 食盐添加量2%。采用此工艺制备的小龙虾调理食品色泽均匀、营养丰富、质地优良、口感细腻、风味独特。

关键词: 龙虾; 调理食品; 加工工艺

文章篇号: 1673-9078(2012)11-1545-1547

Studies on Boiling and Curing Processing of Lobster Recuperation Food

JIANG Chang-xing¹, XIONG Qing-ping¹, JIAO Yun-peng²

(1. College of Life Science and Chemical Engineering, Huaiyin Institute of Technology, Huaian 223003, China)

(2. Jiangsu Food Science College, Huaian 223003, China)

Abstract: In the present study, the processing of lobster recuperation food was investigated and the boiling and curing conditions of lobster recuperation food were optimized by using orthogonal test. The optimal boiling and curing conditions were determined as follows: boiling temperature 75 °C, boiling time 2 min, concentration of salt solution 2%, curing time 1 h, concentration of sucrose solution 2%, and concentration of salt solution 2%. Under these conditions, the product was obtained with improved qualities of color, nutrition, flavor and texture.

Key words: lobster; recuperation food; processing parameter

小龙虾又名克原氏螯虾 (*Homarus americanus*)、淡水小龙虾, 其营养丰富, 肉质鲜美, 是淮安地区重要的水产品资源之一^[1]。近年来, 在市场需求、政府正确引导下, 龙虾产业迅猛发展, 已初步形成了从苗种、养殖、加工、出口、餐饮等为一体的产业链。然而目前龙虾深加工存在产品形式单一、加工方式落后, 产品加工附加值低等问题。因此, 亟需通过加大科研投入与技术攻关力度来开发新型龙虾食品, 丰富产品种类, 提高产品附加值, 提升龙虾产业的整体发展水平。

调理食品一般是指以农、畜、禽、水产品为原料, 经适当加工后, 以包装或散装形式于冷冻 (-18℃)、冷藏 (7℃以下) 或常温的条件下储藏、销售, 可直接食用或经简单加工或热处理即可食用的产品, 特点是食用方便、附加值高, 讲究营养均衡、包装精美和小容量化^[2]。该类食品的兴起源于人们饮食质量的提高与生活节奏的加快, 早已风靡一些欧美发达国家。2005年, 美国调理食品销售额高达1240亿美元, 大大促进

餐饮业的发展。日本调理食品的市场规模则由1994年的4万亿日元增至1998年的6万亿日元, 4年内增长15.7%^[3]。近年来, 国内调理食品的研究也在如火如荼地开展。产品备受青睐, 发展势头强劲。

目前市场上龙虾调理食品较为少见。本文以新鲜龙虾为原料开发龙虾调理食品, 采用正交实验法考察龙虾调理食品加工关键技术参数(煮制参数、腌制参数)对产品感官质量的影响, 优化产品工艺参数并建立产品加工技术方案。该技术方案与技术参数简单可行, 便于工厂化生产, 为龙虾深加工提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

小龙虾, 鲜活, 市售; 食盐、白砂糖、香辛料, 食用级, 市售; 电热恒温鼓风干燥箱、电烘箱、全自动立式蒸汽杀菌锅、真空包装机。

1.2 工艺流程

原料选择→预处理→煮制→腌制→烘烤→发酵→真空包装→高压杀菌→检验包装→成品

1.3 操作要点

原料选择: 选择鲜活, 个体大小一致的小龙虾;

收稿日期: 2012-07-06

基金项目: 淮阴工学院校级青年重点项目 (HGQ0614)

作者简介: 蒋长兴 (1977-), 男, 博士, 讲师, 从事食品专业的教学与研究
工作

预处理: 小龙虾经沸水热烫预煮30s, 冷却至常温, 去头、壳、肠线等, 清水洗净, -18℃冻藏备用;

煮制: 将虾浸于食盐煮制液中, 在设定的条件下(温度、时间)进行煮制;

腌制: 将一定浓度食盐、蔗糖、香辛料配成腌制液, 虾与腌制液按比例混合, 4℃下腌制;

烘烤: 取虾, 沥干, 置入烤箱内进行烘烤, 烘烤温度55℃, 时间6h;

包装: 真空度0.08 MPa, 热封时间40s;

杀菌: 反压杀菌, 杀菌温度105~121℃, 时间10min;

检验: 逐一检查袋子的封口情况和破袋情况, 挑选2~4件产品, 放入37℃的恒温培养箱内保持7d, 观察有无涨袋或腐败变质现象。进行营养、感官、微生物指标检验, 符合国家卫生质量标准即为合格产品。

1.4 感官评价方法

随机抽选10人, 对产品感官指标进行评定, 得各品评小组的平均得分, 评分项目与标准见表1。

表1 产品感官评分标准

| 项目 | 分值 | | | 权重/% |
|----|---------------------|-----------------|------------------------|------|
| | 1~3 | 4~6 | 7~10 | |
| 色泽 | 红中带黑或红中带白色, 色泽差异较大 | 红色较深或较淡, 色泽不一致 | 具有龙虾产品固有红色, 色泽均匀 | 30 |
| 风味 | 咸味太重或太淡, 无香味, 或具有异味 | 咸味稍重或稍淡, 有香味但不足 | 咸香可口, 滋味鲜美, 具有该产品特有的香味 | 30 |
| 组织 | 硬度太大或肉质太软无嚼劲 | 硬度稍硬或者稍软, 稍有弹性 | 软硬适度, 有一定弹性, 有嚼劲 | 20 |
| 形态 | 虾体残缺较多, 缩小明显, 不透明 | 部分虾体缩水明显, 透明度不好 | 基本完整, 大小均匀, 呈透明状 | 20 |

2 结果与分析

2.1 龙虾煮制工艺研究

盐水煮制是虾类食品加工的必需环节之一, 通过煮制工艺, 可充分改变虾肌肉蛋白的特性, 提高虾组织细胞的通透性, 便于后期腌制风味成分的渗入, 另外通过适当的煮制, 可有效去除原料表面的油污等不良成分, 并且产品的微生物数量大大下降, 降低产品后期杀菌难度^[4]。煮制温度、煮制时间、食盐浓度对产品质量有显著影响^[5~7]。

本研究在不同的煮制温度、煮制时间、食盐浓度条件下, 以产品的感官评分作为指标进行多次试验, 分别选取3个水平做正交试验。龙虾煮制正交试验因素与水平设计表见表2, 实验的实施方案及结果分析见表3。

表2 龙虾煮制正交试验因素和水平

| 水平 | A(温度/℃) | B(时间/min) | C(食盐/%) |
|----|---------|-----------|---------|
| 1 | 60 | 2 | 2 |
| 2 | 75 | 4 | 3 |
| 3 | 90 | 6 | 4 |

由表3可以看出, $R_A > R_B > R_C$ 。极差R值越大, 该因素对实验指标的影响程度就越大, 故各考察因素

对产品感官指标的影响由强到弱的顺序为煮制温度 > 煮制时间 > 食盐浓度。

表3 龙虾煮制正交试验结果与直观分析

Table 3 Orthogonal test results and analysis on lobster boiling processing

| 实验号 | A | B | C | 综合得分 |
|----------------|--|-------|-------|------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 6.5 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6.2 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 6.9 |
| 4 | 2 | 1 | 3 | 7.9 |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 8.3 |
| 6 | 2 | 3 | 2 | 6.8 |
| 7 | 3 | 1 | 2 | 8.2 |
| 8 | 3 | 2 | 3 | 6.1 |
| 9 | 3 | 3 | 1 | 6.6 |
| k ₁ | 6.533 | 7.533 | 7.133 | |
| k ₂ | 7.667 | 6.867 | 7.067 | |
| k ₃ | 6.967 | 6.767 | 6.967 | |
| R | 1.134 | 0.766 | 0.166 | |
| 主次因素 | A > B > C | | | |
| 最优组合 | A ₂ B ₁ C ₁ | | | |

随着煮制温度升高, 产品分值先增大后减少。煮制温度60、75、90℃对应的评分值分别为6.5、7.7、7.0; 随着煮制时间延长, 产品分值逐渐下降。煮制时

间 2、4、6 min 对应的评分值分别为 7.5、6.9、6.8；在食盐浓度设计的范围内，随着食盐浓度增大，评分值逐渐下降，但变化不明显。最佳煮制条件为：煮制温度 75 ℃，煮制时间 2 min，食盐浓度 2%。采用此条件进行验证试验，平行试验三次，产品感官评分平均值为 8.7，优于表 3 中的最大值。

2.2 龙虾腌制工艺研究

腌制主要是用盐、糖等调味料对虾的味道进行调理，使其在调味之后既能保持虾本身的风味，又能适合消费者对香、咸、甜的综合要求；此外腌制还能使虾肉一定程度的脱水，肉质更有弹性^[8]。

本研究对龙虾腌制时间进行了多次试验，最终确定了3个合适的因素(腌制时间、蔗糖添加量、食盐添加量)，分别选择了3个水平进行正交试验，以感官评分作为指标，确定腌制最佳条件。龙虾腌制因素水平表设计见表4，每个处理重复3次，实验的实施方案及结果分析见表5。

表 4 龙虾腌制正交实验因素和水平

Table 4 Factors and levels of orthogonal design for lobster

| curing processing | | | |
|-------------------|---------|---------|---------|
| 水平 | D(时间/h) | E(蔗糖/%) | F(食盐/%) |
| 1 | 1 | 2 | 1 |
| 2 | 3 | 3 | 2 |
| 3 | 5 | 4 | 3 |

表 5 龙虾腌制正交试验结果与直观分析

Table 5 Orthogonal test results and analysis of lobster curing

| processing | | | | |
|----------------|--|-------|-------|------|
| 实验号 | D | E | F | 综合得分 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 6.4 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 8.5 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 7.6 |
| 4 | 2 | 1 | 3 | 6.3 |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 6.5 |
| 6 | 2 | 3 | 2 | 7.2 |
| 7 | 3 | 1 | 2 | 6.3 |
| 8 | 3 | 2 | 3 | 6.5 |
| 9 | 3 | 3 | 1 | 7.4 |
| k ₁ | 7.500 | 6.333 | 6.767 | |
| k ₂ | 6.667 | 7.167 | 7.333 | |
| k ₃ | 6.733 | 7.400 | 6.800 | |
| R | 0.833 | 1.067 | 0.566 | |
| 主次因素 | E > D > F | | | |
| 最优组合 | D ₁ E ₃ F ₂ | | | |

由表 5 可以看出， $R_E > R_D > R_F$ 。故各考察因素对产品感官指标的影响由强到弱的顺序为蔗糖浓度>腌

制时间 > 食盐浓度。

随着蔗糖浓度提高，产品分值逐渐升高。蔗糖浓度 2、3、4%对应的评分值分别为 6.3、7.2、7.4；随着腌制时间延长，产品分值下降。腌制时间 1、3、5 h 对应的评分值分别为 7.5、6.7、6.7；随着食盐浓度增大，产品分值先增大后减少。食盐浓度 1、2、3%对应的评分值分别为 6.7、7.3、6.8。食盐浓度 2%时产品分值最高，表明 2%的食盐浓度基本能够满足腌制要求，这可能是由于前期的煮制工艺中，部分食盐渗入到产品中去。综上所述，产品最佳腌制条件为：腌制时间 1 h，蔗糖浓度 4%，食盐浓度 2%。分别采用此条件进行三次平行验证试验，产品感官评分平均值为 9.0，优于表 5 中的最大值即第二个处理。

3 结论

3.1 调理食品为直接食用或经简单加工或热处理即可食用的产品，具有食用方便、营养均衡、包装精美和小容量化等特点，备受消费者青睐。以龙虾为原料开发龙虾调理食品，对于丰富产品种类，提高产品附加值具有积极意义。据报道，煮制腌制技术为龙虾加工工艺的关键技术，合理的煮制腌制工艺可以有效杀死微生物，钝化过氧化物酶、提高蛋白质消化吸收率，进而提高产品安全性，提高产品质地，风味、营养价值与感官质量^[4,9]。

3.2 本实验以新鲜龙虾为原料，对龙虾调理食品加工技术（煮制、腌制）进行探讨。研究表明，预处理后的小龙虾在2%的食盐水中，75 ℃煮制2 min，然后将4%蔗糖、2%食盐及适量香辛料配置成腌制液，腌制1 h，再经烘烤（温度55 ℃，时间6 h）、真空包装、反压杀菌（杀菌温度105~121 ℃，时间10 min），制得的产品色泽均匀、质地优良、口感细腻、风味独特，各项质量指标均符合相关国家标准。

3.3 本实验从感官特性方面对产品进行评价分析并优化龙虾调理产品加工工艺，但是此法具有较大的主观性，重复性较差。为了全面了解产品加工工艺参数对产品质量指标的影响规律，需从产品色泽、质构、蛋白质损失指数、产品缩水指数、产品含水量、食盐含量等方面对龙虾调理食品质量进行全面分析与评价。

参考文献

- [1] 蒋长兴,李伟超.小龙虾头中血管紧张素转化酶抑制肽提取工艺优化研究[J].食品工业,2012,11:10-13
- [2] 冯月荣,樊军浩,陈松.调理食品现状及发展趋势探讨[J].肉类工业,2006,10:36-39
- [3] 刘兴艳,陈安均,蒲彪.国内外冷冻冷藏预制食品产业现状

- 及发展前景[J].食品科学,2011,32(15):323-328
- [4] Niamnuy C, Devahastin S, Soponronnarit S. Quality changes of shrimp during boiling in salt solution [J]. Journal of food science, 2007, 72(5): S289-S297
- [5] MURAKAMI EG. Thermal processing affects properties of commercial shrimp and scallops [J]. Journal of food science, 1994, 59(2): 237-241
- [6] Mizuta S, Yamada Y, Miyagi T, et al. Histological changes in collagen related to textural development of prawn meat during heat processing [J]. Journal of food science, 1999, 64(6): 991-995
- [7] Erdoğdu F, Balaban MO. Thermal processing effects on the textural attributes of previously frozen shrimp [J]. Journal of Aquatic Food Product Technology, 2000, 9(4): 61-84
- [8] 李丹丹,李威,李沛生,等.腌制和干制对即食虾仁品质的影响[J].现代食品科技,2011,27(1):67-70
- [9] Tomberg E. Effects of heat on meat proteins—Implications on structure and quality of meat products [J]. Meat Science, 2005, 70(3): 493-508
- [10]