

五香型冷熏大菱鲆工艺研究

王彩理¹,苑德顺²,孙爱华²,李 辉²,滕 瑜¹

(1. 中国水产科学研究院黄海水产研究所,山东青岛 266071;2. 山东美佳集团有限公司,山东日照 276815)

[摘要] 大菱鲆是食疗滋补品,也是理想的保健和美容食品。本文研究了大菱鲆的冷熏加工工艺,结果表明:烟熏时间为7 h、盐度为10%、浸渍时间为18 h、五香粉浓度为1.0%时,冷熏大菱鲆色泽好、熏香浓郁、组织紧密、苯并(a)芘和肉毒梭菌的含量符合相关标准。烟熏是一种传统的集加热、熏制和干燥共同进行的复杂加工和贮藏方法,可以提高产品的风味和附加值,是值得推广的熏制技术。

[关键词] 冷熏;大菱鲆;五香;腌渍

[中图分类号] S986 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2014)09-0061-03

1 前言

大菱鲆从英国引进之后经过7年攻关、3年推广和8年发展,创造了年产量达5万吨、产值逾40亿元的巨大经济和社会效益^[1]。大菱鲆是中国养殖规模最大的鲆类品种,例如,2009年中国养殖鲆类8.96万吨,其中大菱鲆5.71万吨、牙鲆2.65万吨、半滑舌鲷0.45万吨,其他鲆类0.15万吨。大菱鲆性味甘平,有补虚健脾益气之功,是劳伤、体弱者的食疗滋补品,也是理想的保健和美容食品,被人誉为名贵鱼类中“一鲆二镜(银鲳)三鲷(半滑舌鲷)之首”^[2],除鲜食外,可制成咸干、烤鱼片和熏制鱼等。

烟熏是一种传统的集加热、熏制和干燥共同进行的复杂加工和贮藏方法,不但能改善制品色泽、抗氧化性和贮藏性,还有抑制水产品腥味的的作用,特别是烟熏产品的苯并(a)芘等致癌物质的含量甚微^[3,4]。俄罗斯和北欧市场是烟熏水产品的主要消费地区,其在日韩市场也备受欢迎,国内市场产品尚少^[5]。本文通过正交实验法优化五香型大菱鲆冷熏工艺,提高了大菱鲆产品的风味和附加值,同时也丰富了我国烟熏制品的市场种类。

2 材料与方法

2.1 材料与仪器

新鲜大菱鲆来自烟台天源水产有限公司,冻藏;五香粉、食盐等调味品购于本地超市。

仪器:ZRD-A7080全自动新型鼓风干燥箱(上海智城分析仪器制造有限公司);HH-3数显恒温水浴锅(常州国华电器有限公司);PL.10-1.B.4杀菌釜(山东省诸城市金鼎食品机械有限公司);真空包装机和电子天平等。

2.2 工艺及配方

2.2.1 加工工艺

冷冻大菱鲆→解冻→三去(去头去皮去内脏)→切块→腌渍→干燥→冷熏→再干燥→灭菌→贮存。

2.2.2 五香味配方

五香粉1%,食盐8%,酱油3%,糖2%,料酒2%,花椒1%,山梨酸0.2%,以上均为质量分数。

2.3 操作要点

2.3.1 原料处理

冷冻大菱鲆解冻,去头去皮去内脏,洗去粘液杂质、腔膜血污碎肉等,开片切块。

[收稿日期] 2014-06-26

[基金项目] 现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-50);山东省科技富民强县专项(D2011-18)

[作者简介] 王彩理,1967年出生,男,山东青岛市人,副研究员,研究方向为水产加工技术及产业集聚;E-mail: wangcl@ysfri.ac.cn

2.3.2 湿法腌渍

将鱼块轻放入五香调味液中浸渍,选择浸渍液配比:鱼片:液=10:7,浸渍时间为17~20 h,温度为3℃,经常翻动使渗透均匀。

2.3.3 干燥

鱼片肉面朝上在风干机里干燥2.5 h,设定温度为17℃。

2.3.4 冷熏

熏材采用树脂少的优质硬木——枣木,冷熏室规格为长×宽=2.9 m×3.4 m,发烟3处,设定温度为20℃,烟熏7 h,静置1 h。

2.3.5 再干燥

将烟熏大菱鲆鱼块放入风干机内,鼓风80℃进行干燥。

2.3.6 杀菌贮藏

真空包装后放入杀菌釜内高压杀菌,常温贮存。

2.4 风味评价

风味评价由本专业10名科研人员根据个人喜好,对产品的滋味、气味、色泽和组织等方面进行评价,评分等级为0~25分,风味评价标准见表1。

表1 五香味冷熏大菱鲆的风味评价

Table 1 The flavor evaluation of spices-smoked *Scophthalmus maximus*

| 因素 | 25 | 15 | 5 | 0 |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 滋味 | 浓郁 | 重 | 淡 | 无味 |
| 气味 | 悠长 | 长 | 短 | 无味 |
| 组织 | 有咬劲 | 强 | 软 | 糜烂 |
| 色泽 | 酱黄/均匀 | 深/无光泽 | 浅/无光泽 | 暗/无光泽 |

2.5 安全检测

根据《食品中苯并(a)芘的测定》(GB/T 5009.27—2003)^[6]和《食品卫生微生物学检验 肉毒梭菌及肉毒毒素检验》(GB/T 4789.12—2003)^[7]中的方法分别对苯并(a)芘(BAP)、肉毒芽孢杆菌和肉毒毒素进行检测。

3 结果与讨论

3.1 冷熏工艺参数的确定

在单因素实验的基础上采用正交实验,以对冷熏大菱鲆品质影响最大的4个因素烟熏时间(A)、食

盐浓度(B)、浸渍时间(C)和五香粉浓度(D)为因素选取3个水平(见表2和表3),按L₉(3⁴)正交表设计9组实验进行风味评价,通过得分确定冷熏大菱鲆工艺参数的最佳条件。

表2 因素水平表

Table 2 The level of factors

| 因素 | 烟熏时间 A/h | 食盐浓度 B/% | 浸渍时间 C/h | 五香粉浓度 D/% |
|----|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1 | 3.0 | 10.0 | 16 | 0.5 |
| 2 | 5.0 | 8.0 | 18 | 1.0 |
| 3 | 7.0 | 6.0 | 20 | 1.5 |

表3 L₉(3⁴)正交设计及结果

Table 3 The orthogonal design and result

| 序号 | 烟熏时间 A | 食盐 浓度B | 浸渍时间 C | 五香粉浓度 D | 评价 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 88 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 89 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 83 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 85 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 83 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 86 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 97 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 89 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 91 |
| k ₁ | 86.7 | 90.0 | 87.7 | 87.3 | — |
| k ₂ | 84.7 | 87.0 | 88.3 | 90.7 | — |
| k ₃ | 92.3 | 86.7 | 87.7 | 85.7 | — |
| R | 7.7 | 3.3 | 0.7 | 5.0 | — |

注:k₁、k₂和k₃为每个因素各个水平下的指标总和;R为极差。

由表3极差R判断可知,各因素对五香味冷熏大菱鲆风味影响的因素主次关系是A>D>B>C。根据各均值确定的最适合条件为A₃、B₁、C₂和D₂,即烟熏时间为7 h,盐浓度为10%,浸渍时间为18 h,五香粉浓度为1.0%。

3.2 冷熏过程中的安全检测

苯并(a)芘和肉毒梭菌是熏烤食品中的主要污染源,冷熏鱼比热熏鱼的含量少得多,本实验中没有检测到肉毒梭菌,监测到的苯并(a)芘含量<0.1 μg/kg,远低于GB 2762—2012^[8]规定的熏制鱼苯并(a)芘含量≤5 μg/kg的限量标准。

3.3 质量评价

冷熏大菱鲆的质量标准如表4所示。

表4 冷熏大菱鲂的质量标准

Table 4 The quality standard of spices-smoked *Scophthalmus maximus*

| 级别 | 组织 | 颜色 | 气味 | 水分含量/% | 食盐含量/% |
|----|---------|----|--------|--------|--------|
| 一级 | 肉坚无伤/洁净 | 黄 | 浓郁/五香味 | 35~40 | 5~10 |
| 二级 | 肉软无伤/洁净 | 灰 | 重/五香味 | 35~40 | 5~10 |
| 三级 | 肉裂纹有伤 | 杂 | 淡/杂味 | >40 | >10 |

4 结语

熏制品具有食用安全、便于机械化生产和质量稳定等优点^[9],但熏制技术发展在我国不是很完善,还没有得到很好的开发和利用^[10]。大菱鲂资源丰富,营养价值高,无论采用何种加工和烹饪方法都能符合东、西方人的口味,兼有运输、贮存方便和鱼文化的讲究,因此在国内和欧美市场上受到普遍欢迎^[11,12]。采用冷熏技术生产的五香味大菱鲂,色泽好、熏香浓郁、组织紧密,苯并(a)芘等致癌物质含量很少,是值得推广的熏制技术。通过本文的研究,五香型冷熏大菱鲂的最佳工艺参数为:烟熏时间为7 h,盐浓度为10%,浸渍时间为18 h,五香粉浓度为

1.0%。

参考文献

- [1] 王彩理,郭晓华,苑德顺,等.不同生长阶段大菱鲂的氨基酸评价分析[J].现代食品科技,2012,28(1):104-107.
- [2] 滕瑜,刘丛力,郭晓华,等.烟熏大菱鲂的优化工艺研究[J].现代食品科技,2012,28(5):513-516.
- [3] Guillen Maria D, Manzanos Maria J. Smoke and liquid smoke. Study of an aqueous smoke flavoring from the aromatic plant *Thymus vulgaris* L [J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 1999, 79(10): 1267-1274.
- [4] Martinez O, Salmeron J, Guillen M D, et al. Textural and physicochemical changes in salmon (*Salmo salar*) treated with commercial liquid smoke flavorings [J]. Food Chemistry, 2007, 100(2): 498-503.
- [5] 焉丽波,李八方,刘云涛,等.烟熏鳕鱼块的加工工艺[J].齐鲁渔业,2012,9(10):20-22.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.27—2003 食品中苯并(a)芘的测定[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [7] 中华人民共和国卫生部. GB/T 4789.12—2003 食品卫生微生物学检验 肉毒梭菌及肉毒毒素检验[S].北京:中国标准出版社,2003.
- [8] 中华人民共和国卫生部. GB 2762—2012 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S].北京:中国标准出版社,2013.
- [9] Simko Peter. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked meat products and smoke flavoring food additives [J]. Journal of Chromatography B, 2002, 770(1/2): 3-18.
- [10] 韩建春,闫莉莉,陈成.冷熏虹鳟鱼生产工艺研究[J].肉类研究,2007(11):36-38.
- [11] 雷霖霖.大菱鲂的营养与美食[J].中国水产,2004(4):80.
- [12] 王彩理,刘丛力,郭晓华,等.鲆鲽类养殖加工利用现状及发展前景[J].山东农业科学,2012,44(6):116-120.

Optimization technology of spices-smoked *Scophthalmus maximus*

Wang Caili¹, Yuan Deshun², Sun Aihua², Li Hui², Teng Yu¹

(1. Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao, Shandong 266071, China; 2. Shandong Meijia Group Company Limited, Rizhao, Shandong 276815, China)

[Abstract] *Scophthalmus maximus* was a kind of dietary supplement and ideal health and beauty food. The cold-smoked processing technology of *Scophthalmus maximus* was studied, and the results showed that the product in best taste had a better colour, thicker odour, more compact tissue, less 3, 4-Benzo(a)pyrene and *Clostridium botulinum* in the condition of smoking time of 7 h, salt content of 10%, pickling time of 18 h and spices content of 1.0%. The smoking, worthy of promotion, was a complex processing and storing method which joints heating, smoking and drying at the same time to raise its flavour and added value.

[Key words] cold-smoke; *Scophthalmus maximus*; spices; pickle