

鲤鱼肉松的加工工艺及其品质研究

康晓风¹, 闫寒¹, 莫海珍², 崔震昆¹, 张浩¹

(1.河南科技学院 食品学院,河南 新乡 453003;2.陕西科技大学 食品与生物工程学院,陕西 西安

710021)

摘要:以鲤鱼为原料,食盐、味精、料酒、生抽、白砂糖等为辅料,制作了一种鱼肉松。通过单因素试验和正交试验分别对食盐添加量、味精添加量、白砂糖添加量和生抽添加量4个关键调味参数,初炒温度、初炒时间、打松时间和复炒时间4个关键工艺参数进行优化,以感官评分为主要评价指标,确定最优的鲤鱼肉松的加工工艺。结果表明,鲤鱼肉松最优的加工工艺条件为:食盐添加量质量分数为2%,味精添加量质量分数为0.5%,白砂糖添加量质量分数为6%,生抽添加量质量分数为10%,初炒温度120℃,初炒时间5min,打松时间12s,复炒时间1.5min,感官评分值达91.25分。在此条件下,鲤鱼肉松的含水分量为19.59g/100g,含脂肪量为8.73g/100g,含蛋白质量为47.41g/100g,含总糖量为9.45g/100g。

关键词:鲤鱼肉松;感官评分;色泽 b^* 值;咀嚼性;营养成分

中图分类号:TS254.4

文献标志码:A

文章编号:1008-7516(2020)03-0047-09

Study on processing technology and quality of carps dried floss

KANG Xiaofeng¹, YAN Han¹, MO Haizhen², CUI Zhenkun¹, ZHANG Hao¹

(1.School of Food Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxian 453003, China;

2.College of Food and Biological Engineering, Shanxi University of Science and Technology, Xi'an

710021, China)

Abstract: Carps is used as raw material, salt, monosodium glutamate (MSG), cooking wine, soy sauce, white sugar as auxiliary materials, and a kind of fish dried floss is made. The single factor test and orthogonal test were carried out to optimized the four key seasoning parameters, such as salt addition amount, MSG addition amount, white sugar addition amount and soy sauce addition amount, and the four key seasoning parameters, the initial frying temperature, the initial frying time, the loosening time, and the re-fry time, meanwhile the sensory score was used as the main evaluation index to determine the optimal processing technology of carps dried floss. The results showed that the optimum processing conditions for fish dried floss was 2% by mass of salt, 0.5% MSG, 6% by mass of white sugar, 10% by mass of soy sauce, the initial frying temperature is 120℃, the initial frying time is 5 min, the loosening time is 12 s, the re-fry time is 1.5 min, and the sensory score is 91.25. Under these conditions, the carps dried floss has a water content of 19.59 g/100g, a fat content of 8.73 g/100g, a protein content of 47.41 g/100g, and a total sugar content of 9.45 g/100g.

Key words: carps dried floss; the sensory score; b^* value; chewability; nutrient content

我国淡水鱼资源丰富,其中鲤鱼(Cyprinus carpio)是淡水鱼类中品种最多、分布最广、养殖历史最悠久、产量最高者^[1]。根据2019年我国淡水鱼产业发展报告显示,河南省淡水鱼养殖总量875496t,其中产量最多的是鲤鱼230383t。目前河南省淡水鱼加工业存在加工产品比例较低,且加工品种单一,市场竞争力

收稿日期:2020-01-10

基金项目:河南省大宗淡水鱼产业技术体系项目(S2014-10-G2)

作者简介:康晓风(1995—),女,河南郑州人,硕士生。主要从事农产品加工及安全控制研究。

通信作者:张浩(1969—),男,湖北京山人,博士,副教授。主要从事农产品加工及安全控制研究。

不强,经济效益低下等问题^[2-6]。将低值淡水鱼加工成高附加值的鱼肉松产品能很好地解决这些问题^[7-8]。

本文将鲤鱼加工成鱼肉松,其色泽佳、形似绒毛、质地均匀、口感柔软、味道鲜美、营养丰富、易于消化、方便消费者食用,是一种老幼皆宜的风味休闲食品,而且可解决鱼肉土腥味重、剔刺困难等问题^[9],可进一步实现工业化生产^[10]。目前市场上销售的肉松产品主要有猪肉松、牛肉松等,鱼肉松还比较少,且鱼肉松具有高蛋白、低脂肪等优势,因此将鱼肉加工为肉松类休闲食品有良好的市场前景。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

原料:黄河鲤鱼,由河南省水产科学研究院提供。

辅料:料酒,白砂糖,食盐,生抽,植物油等调味品,生姜等佐料,均购于新乡市世纪华联超市。

硫酸铜,硫酸钾,硫酸,硼酸,甲基红指示剂,溴甲酚绿指示剂,氢氧化钠,体积分数为 95% 的乙醇溶液,无水乙醚,苯酚,浓硫酸,碘,碘化钾,淀粉酶,均为分析纯,购于阿拉丁试剂有限公司;水为 GB/T 6682 规定的三级水。

食物脱水机,新乡市佳宸环保设备有限公司;蒸锅,苏泊尔集团有限公司;不粘锅平底锅,美的集团有限公司;碎肉机,诸城鸿博机械有限公司;电磁炉,美的集团有限公司;康光 SC-80 色彩色差计,北京康光仪器有限公司;恒温水浴锅,郑州紫拓仪器设备有限公司;SECURA513-1CN,济南鑫贝西生物技术有限公司;电热恒温鼓风干燥箱,东莞笠智精电子科技有限公司;TMS-Pr 质构仪,美国 FTC 公司;UV1800 分光光度计,上海奥析科学仪器有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 原料鱼前处理→蒸煮→趁热去皮、骨和刺→脱水干燥→搓松→初炒→冷却打松→复炒→成品^[11]

1.2.2 操作步骤

原料鱼预处理:新鲜活鲤鱼致死,去除内脏,去鳞、去鳍、去头、去尾后用清水洗净。处理过程中,不能弄破鱼的苦胆,否则会影响风味^[12-13]。

蒸煮:将处理好的鱼肉沥干,蒸汽 100 ℃ 蒸煮 15 min 后取出。鱼肉底需铺上湿纱布,一方面防止鱼皮黏着和脱落,另一方面方便将鱼肉取出后去皮^[14-15]。同时鱼肉蒸煮不宜太烂或者太硬,太烂会造成肉碎小,影响起松,太硬则会影响鱼骨和刺的剔除。

去皮、骨、刺:鱼肉趁热去除鱼皮,冷却后去除鱼骨、刺,然后拆碎鱼肉。

干燥:鱼肉用料酒和生姜脱腥处理 20 min 后取出,使用食物脱水机 71 ℃ 干燥 3 h。期间注意翻动,使鱼松脱水均匀。

搓松:将干燥后的鱼肉进行搓松处理。

初炒鱼松:鱼肉中依次加入食盐、味精、白砂糖、生抽,轻而均匀地压炒,炒制时间按照试验设计进行设定,炒制至肉块全部松散且基本无水分的状态。由于半成品肉松纤维易断,因此要轻轻翻动,整个过程注意水分的控制,以免炒焦影响口感^[16]。

打松:使用打松机对炒好的鱼肉进行打松,打松时间根据试验设计而定。此步骤的目的是将炒松过程中不均匀的部分通过粉碎机打出均匀的绒状。

复炒鱼松:加入适量的植物油对鱼松进行复炒处理,目的是使鱼松变得酥脆,有嚼劲。

包装贮藏:鱼肉松的吸水性很强,所以需要干燥的容器进行贮藏。短时间内可以用聚乙烯塑料袋保藏^[17],抽真空并加干燥剂以免受潮。

1.2.3 单因素试验

1.2.3.1 鱼松调味配方的单因素试验

设置质量分数为 1%、2%、3%、4% 和 5% 5 个不同的食盐添加量梯度进行单因素试验。得出食盐添加量对鱼肉松感官评分和色度的影响,得到最佳食盐添加量。

在最佳食盐添加量的基础上,设置质量分数为 0.1%、0.3%、0.5%、0.7%和 0.9% 5 个不同的味精添加量水平进行单因素试验,得出味精添加量对鱼肉松感官评分和色度的影响,得到最佳味精添加量。

在最佳食盐添加量、最佳味精添加量的基础上,设置质量分数为 2%、4%、6%、8%和 10% 5 个不同的白砂糖添加量水平进行单因素试验,得出白砂糖添加量对鱼肉松感官评分和色度的影响,得到最佳的白砂糖添加量。

在最佳食盐添加量、最佳味精添加量、最佳白砂糖添加量的基础上,设置质量分数为 6%、8%、10%、12%和 14% 5 个不同的生抽添加量水平进行单因素试验,得出生抽添加量对鱼肉松感官评分和色度的影响,得到最佳的生抽添加量。

1.2.3.2 鱼肉松加工工艺的单因素试验

按照上述步骤制作鱼肉松,在食物脱水机中干燥 2 h,在特定温度条件下进行炒松 4 min,打松 12 s,复炒时间 1.5 min,改变鱼肉松在平底锅中的初炒温度为 90、120、150、180、210 ℃。制成鱼肉松后,请评定小组人员进行评定,得出不同初炒温度对鱼肉松感官评分和咀嚼性的影响,得到最佳的初炒温度。

在最佳初炒温度的基础上,改变鱼肉松的初炒时间为 4、5、6、7、8 min。制成鱼肉松后,请评定小组人员进行评定,得出不同初炒时间对鱼肉松感官评分和咀嚼性的影响,得到最佳的初炒时间。

在最佳初炒温度、最佳初炒时间的基础上,改变打松时间为 10、12、14、16、18 s。制成鱼肉松后,请评定小组人员进行评定,得出不同打松时间对鱼肉松感官评分和咀嚼性的影响,得到最佳的打松时间。

在最佳初炒温度、最佳初炒时间、最佳打松时间的基础上,改变复炒时间为 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 min。制成鱼肉松后,请评定小组人员进行评定,得出不同复炒时间对鱼肉松感官评分和咀嚼性的影响,得到最佳的复炒时间。

1.2.4 正交试验

1.2.4.1 鱼肉松调味配方的正交试验 在单因素试验的基础上,设计 $L_9(3^4)$ 正交试验,分别选取食盐添加量、味精添加量、白砂糖添加量和生抽添加量作为 4 个因素,对各因素进行 3 个水平的正交试验。

1.2.4.2 鱼肉松加工工艺的正交试验 在单因素试验的基础上,设计 $L_9(3^4)$ 正交试验,分别选取初炒温度、初炒时间、打松时间和复炒时间作为 4 个因素,对各因素进行了 3 个水平的正交试验。

1.2.5 感官评价 从组织形态、色泽、气味、口感和杂质 5 个方面对鲤鱼肉松进行感官评定,满分以 100 分计^[18]。挑选 10 人成立固定的评定小组,在室温(25 ℃)条件下,参照表 1 进行感官评定(表 1 参照 GB/T 23968—2009^[19]适当修改制作)。

表 1 鲤鱼肉松感官评分标准

Tab. 1 Sensory evaluation criteria of carps driedfloss

项目	评分	参考标准
组织形态(25%)	17 ~ 25	形态好,絮状均匀松散
	9 ~ 16	形态一般,有少量结头
	1 ~ 8	形态较差,有结头和焦头
色泽(20%)	16 ~ 20	色泽好,呈浅黄色,且颜色均匀
	11 ~ 15	色泽一般,呈暗黄色且颜色不均匀
	6 ~ 10	色泽差,呈黑色且颜色不均匀
气味(20%)	16 ~ 20	无鱼腥或其他不良气味
	11 ~ 15	有轻微鱼腥味或有不良气味
	6 ~ 10	鱼腥味或不良气味突出
口感(25%)	17 ~ 25	味道鲜美,甜咸适中
	9 ~ 16	味道一般,过咸或过甜或无味
	1 ~ 8	味道差或有不适口感
杂质(10%)	6 ~ 10	无其他杂质
	1 ~ 5	有杂质掺杂其中

1.2.6 色泽测定 使用色差计测定鱼肉松的色泽 b^* 值,其为正值是黄色,负值是蓝色^[20-21]。

1.2.7 理化指标测定 水分含量依据 GB 5009.3—2016《食品安全国家标准食品中水分的测定》方法进行测定^[22];脂肪含量依据 GB 5009.6—2016《食品安全国家标准食品中脂肪的测定》方法进行测定^[23];蛋白质参考 GB 5009.6—2016《食品安全国家标准食品中蛋白质的测定》方法进行测定^[24];总糖含量依据 GB/T 9695.31—2008《肉制品总糖含量测定》方法进行测定^[25]。

1.3 数据处理

采用 Microsoft Excel 软件对试验数据进行处理,用 SPSS Statistics 17.0 软件进行单因素结果的数据处理分析。

2 结果与分析

2.1 单因素试验

2.1.1 鱼肉松调味配方的单因素试验 食盐添加量对鲤鱼肉松感官评分和色度的影响结果见图 1。

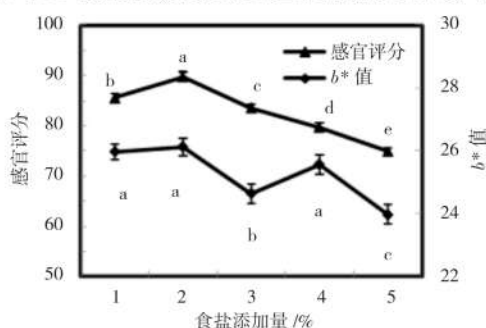


图 1 食盐添加量对感官评分及色度的影响

Fig. 1 Effect of salt addition on sensory score and b^* value of carpsdried floss

由图 1 可知,随着食盐添加量不断增加,鱼肉松的感官评分呈先上升后下降的趋势,在食盐添加量质量分数达到 2% 时,鱼肉松的感官评分达到最大,同时各食盐添加量对鱼松的感官评分影响显著。食盐添加量对 b^* 值也有一定的影响,食盐添加量为 2% 时,鱼肉松的 b^* 值最大,质量分数为 1%、2% 和 4% 的食盐添加量对鱼肉松的 b^* 值影响不显著。综合考虑,选择质量分数为 2% 食盐添加量作为制作鱼肉松的最佳添加量。

味精添加量对鲤鱼肉松感官评分和色度的影响结果见图 2。

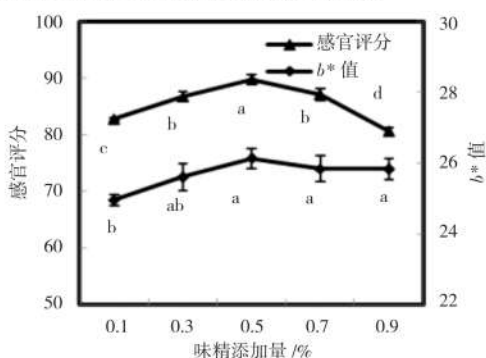


图 2 味精添加量对感官评分及色度的影响

Fig. 2 Effect of MSG addition on sensory score and b^* value of carpsdried floss

由图 2 可知,味精添加量质量分数为 0.5% 时,鱼肉松的感官评分和 b^* 值达到最大,同时质量分数为 0.5% 的味精添加量与其他味精添加量相比,其对鱼肉松的感官评分影响显著,而质量分数为 0.3%、0.5%、0.7% 和 0.9% 的味精添加量对鱼肉松的 b^* 值影响不显著。综合考虑,选择质量分数为 0.5% 的味精添加量作为制作鱼肉松的最佳添加量。

白砂糖添加量对鲤鱼肉松感官评分和色度的影响结果见图 3。

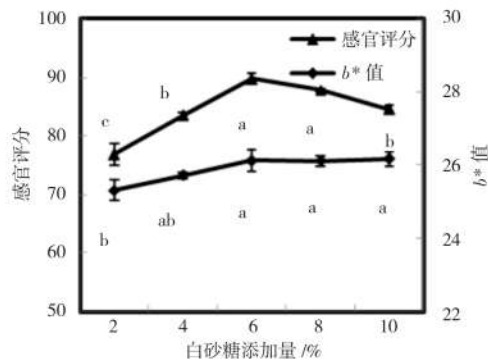


图 3 白砂糖添加量对感官评分及色度的影响

Fig. 3 Effect of white sugar addition on sensory score and b^* value of carpsdried floss

由图 3 可知,白砂糖添加量对鱼肉松的感官评分有一定的影响.白砂糖添加量质量分数为 6% 时,鱼肉松的感官评分达到最大,同时质量分数为 6% 味精添加量和 8% 味精添加量相比,对鱼肉松的感官评分影响不显著,与其他味精添加量相比,其对鱼肉松的感官评分影响显著;白砂糖添加量的质量分数达到 6% 时,鱼肉松的色泽佳,且随着白砂糖添加量的增加,其对鱼松的色度 b^* 值影响不显著.因此,选择质量分数为 6% 的味精添加量作为制作鱼肉松的最佳添加量.

生抽添加量对鲤鱼肉松感官评分和色度的影响结果见图 4.

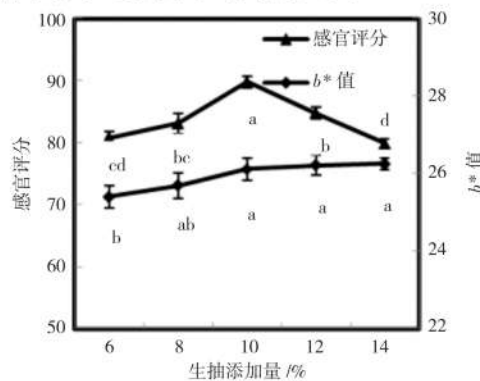


图 4 生抽添加量对感官评分及色度的影响

Fig. 4 Effect of soy sauce addition on sensory score and b^* value of carpsdried floss

由图 4 可知,生抽添加量对鱼肉松的感官评分影响很大.生抽添加量的质量分数为 10% 时,鱼肉松的感官评分达到最大,同时质量分数为 10% 生抽添加量与其他生抽添加量相比,其对鱼肉松的感官评分影响显著;生抽添加量的质量分数达到 10% 时,鱼肉松的色泽佳,随着生抽添加量的增加,其对鱼肉松的色度 b^* 值影响不显著,且与质量分数为 6%、8% 生抽添加量相比,其对鱼肉松的色度 b^* 值影响显著.因此,选择质量分数为 10% 的生抽添加量作为制作鱼松的最佳添加量.

2.1.2 鱼肉松加工工艺的单因素试验 初炒温度对鲤鱼肉松感官评分及咀嚼性的影响结果见图 5.

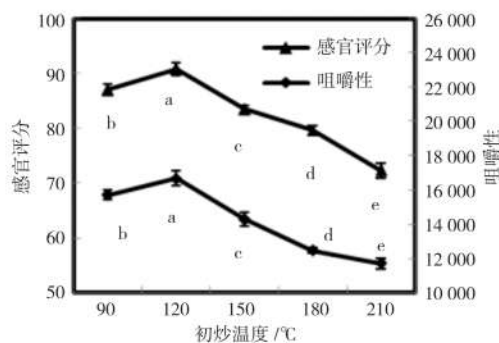


图 5 初炒温度对感官评分及咀嚼性的影响

Fig. 5 Effect of initial stir-fry temperature on sensory score and chewiness of carpsdried floss

由图 5 可知,炒松温度对鱼肉松的感官评分和咀嚼性的影响显著.从图中可以明显看出,当鱼肉的炒制温度为 120 ℃ 时,鱼肉的感官评分最高且咀嚼性最大.温度较低时,鱼肉较湿影响鱼肉松口感;温度过高时,鱼肉表面颜色过重,鱼肉松色泽差.表明最佳的鱼肉的炒制温度为 120 ℃.

初炒时间对鲤鱼肉松感官评分及咀嚼性的影响结果见图 6.

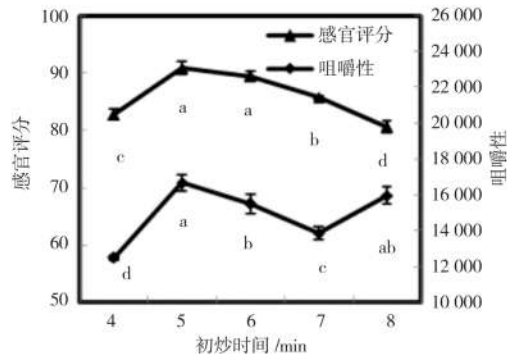


图 6 初炒时间对感官评分及咀嚼性的影响

Fig. 6 Effect of initial stir-fry time on sensory score and chewiness of carps dried floss

由图 6 可知,初炒时间对鱼肉松的感官评分和咀嚼性的影响显著.从图中可以明显看出,当初炒时间为 5 min 时,鱼肉的感官评分和咀嚼性最大.初炒时间较短时,鱼肉松不够蓬松且不均匀;初炒时间较长时,鱼肉松颜色较深且无光泽.表明最佳的初炒时间为 5 min.

打松时间对鲤鱼肉松感官评分及咀嚼性的影响结果见图 7.

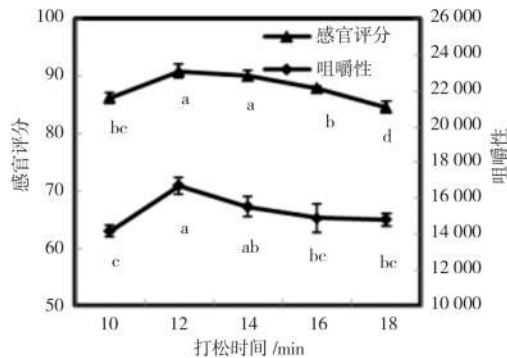


图 7 打松时间对感官评分及咀嚼性的影响

Fig. 7 Effect of loosening time on sensory score and chewiness of carps dried floss

由图 7 可知,打松时间对鱼肉松的感官评分和咀嚼性影响显著.从图中可以明显看出,当鱼肉的量为 50 g,打松时间为 12 s 时,鱼肉的感官评分最高.打松时间较短时,鱼肉松不够蓬松且不均匀;打松时间较长时,鱼肉松较碎.表明最佳的打松时间为 12 s.

复炒时间对鲤鱼肉松感官评分及咀嚼性的影响结果见图 8.

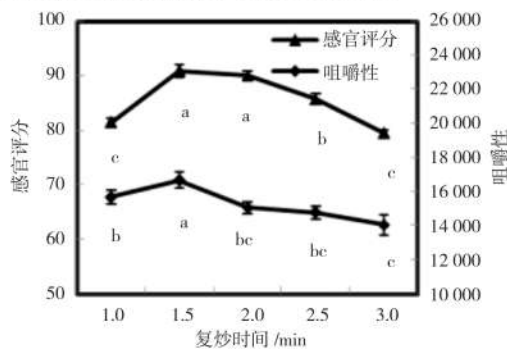


图 8 复炒时间对感官评分及咀嚼性的影响

Fig. 8 Effect of re-fry time on sensory score and chewiness of carps dried floss

由图 8 可知,复炒时间对鱼肉松的感官评分和咀嚼性影响显著.从图中可以明显看出,当复炒时间为 1.5 min 时,鱼肉的感官评分和咀嚼性均为最大值.复炒时间较短时,鱼肉松不够蓬松且不均匀;复炒时间较长时,鱼肉松较碎,且有焦头出现.表明最佳的复炒时间为 1.5 min.

2.2 正交试验

2.2.1 鱼肉松调味配方 鱼肉松调味配方的正交试验因素水平表见表 2.

表 2 鱼肉松调味配方的正交试验因素水平表

Tab. 2 Orthogonal test factor level table of dried fish floss seasoning formula %

水平	A 食盐添加量	B 味精添加量	C 白砂糖添加量	D 生抽添加量
1	1	0.3	4	8
2	2	0.5	6	10
3	3	0.7	8	12

正交试验结果见表 3.

表 3 鱼肉松调味配方的正交试验结果

Tab. 3 Orthogonal test results of dried fish floss seasoning formula

序号	A 食盐添加量 /%	B 味精添加量 /%	C 白砂糖添加量 /%	D 生抽添加量 /%	感官评分	b^* 值
1	1(1)	1(0.3)	1(4)	1(8)	83.54	24.97
2	1	2(0.5)	2(6)	2(10)	88.32	26.12
3	1	3(0.7)	3(8)	3(12)	79.24	23.96
4	2(2)	1	2	3	84.76	25.18
5	2	2	3	1	88.57	26.35
6	2	3	1	2	86.71	25.92
7	3(3)	1	3	2	84.84	25.24
8	3	2	1	3	82.63	24.62
9	3	3	2	1	81.65	24.46
感官评分差值	K_1	82.70	84.38	84.29	84.59	
	K_2	86.05	86.44	84.91	86.62	
	K_3	83.04	82.53	84.15	82.21	
极差 R		3.35	3.91	0.76	4.41	
主次顺序	D>B>A>C					
最优组合	$A_2B_2C_2D_2$					
b^* 值差值	K_1	25.02	25.13	25.17	25.26	
	K_2	25.82	25.70	25.25	25.76	
	K_3	24.77	24.78	25.18	24.59	
极差 R		1.05	0.92	0.08	1.17	
主次顺序	D>A>B>C					
最优组合	$A_2B_2C_2D_2$					

由表 3 中的 R 值可知,影响鱼肉松(调味配方)感官评分的主次因素为 D>B>A>C,即生抽添加量对试验的影响最大,其他依次是味精、食盐和白砂糖.影响鱼肉松(调味配方) b^* 值的主次因素为 D>A>B>C,即生抽添加量对试验的影响最大,其他依次是食盐、味精和白砂糖.由表中各因素水平的平均值可知,鱼肉松的最佳调味配方组合为 $A_2B_2C_2D_2$,即食盐添加量的质量分数为 2%,味精添加量的质量分数为 0.3%,白砂糖添加量的质量分数为 6%,生抽添加量的质量分数为 10%,所炒制的鱼肉松口感佳,呈淡黄色.

2.2.2 鱼肉松加工工艺 鱼肉松加工工艺的正交试验因素水平表见表 4.

表 4 鱼肉松加工工艺的正交试验因素水平表

Tab. 4 Orthogonal test factor level table of driedfish floss processing technology

水平	初炒温度 /℃	初炒时间 /min	打松时间 /min	复炒时间 /min
1	90	4	10	1.0
2	120	5	12	1.5
3	150	6	14	2.0

正交试验结果见表 5.

表 5 鱼肉松加工工艺的正交试验结果

Tab. 5 Orthogonal test results of dried fish floss processing technology

序号		初炒温度 /℃	初炒时间 /min	打松时间 /s	复炒时间 /min	感官评分	咀嚼性
1		1(90)	1(4)	1(10)	1(1)	85.67	14 812.24
2		1	2(5)	2(12)	2(1.5)	92.82	16 745.35
3		1	3(6)	3(14)	3(2)	86.32	15 021.24
4		2(120)	1	2	3	88.76	15 474.77
5		2	2	3	1	90.13	15 869.05
6		2	3	1	2	87.25	15 267.83
7		3(150)	1	3	2	84.32	14 543.56
8		3	2	1	3	86.72	15 874.85
9		3	3	2	1	80.85	13 917.88
感官评分差值	K_1	88.27	86.25	86.55	85.55		
	K_2	88.71	89.89	87.48	88.13		
	K_3	83.96	84.81	86.92	87.27		
极差 R		4.75	5.08	0.87	2.58		
主次顺序		B>A>D>C					
最优组合		$A_2B_2C_2D_2$					
咀嚼性差值	K_1	15 526.28	14 601.63	15 318.31	14 866.39		
	K_2	15 537.22	16 031.66	15 379.33	15 518.91		
	K_3	14 778.76	14 735.65	15 144.62	15 456.95		
极差 R		758.46	1 430.03	234.71	652. 25		
主次顺序		B>A>D>C					
最优组合		$A_2B_2C_2D_2$					

由表 5 中的 R 值可知,影响鱼肉松(加工工艺)感官评分和咀嚼性的主次因素均为 B>A>D>C,即初炒时间对试验的影响最大,其他依次是初炒温度、复炒时间和打松时间.由表中各因素水平的平均值可知,鱼肉松的最佳加工工艺组合为 $A_2B_2C_2D_2$,即初炒温度为 120 ℃,初炒时间 5 min,打松时间为 12 s(鱼肉为 50 g),复炒时间 1.5 min,所炒制的鱼肉松呈淡黄色,口感佳,咀嚼性好.

2.3 鱼肉松的营养成分

对最优加工工艺制得的鱼肉松营养成分进行测定,结果见表 6.

表 6 鱼肉松的营养成分

Tab. 6 Nutritional table of dried fish floss

样品	水分	脂肪	蛋白质量	总糖
鱼松	19.59 ± 0.25	8.73 ± 0.26	47.41 ± 0.77	9.45 ± 0.08

从表 6 中可以直观地看出,鱼肉松是一种高蛋白、低脂肪的产品,同时各营养成分的含量均符合肉松的制作标准^[9](GB/T 23968—2009《肉松》规定水分≤20%,脂肪≤10%,蛋白质≥32%,总糖≤35%),可为鱼肉松的工业化生产提供一定的理论基础.

3 小结

本文通过单因素试验和正交试验对鲤鱼肉松的加工工艺进行优化,结果表明鲤鱼肉松最优的加工工艺条件为:食盐添加量的质量分数为2%,味精添加量的质量分数为0.5%,白砂糖添加量的质量分数为6%,生抽添加量的质量分数为10%,初炒温度120℃,初炒时间5 min,打松时间12 s,复炒时间1.5 min,感官评分值达91.25分。本文制作的鲤鱼肉松色泽佳、味道鲜美,富含蛋白质和其他营养成分,可作为一种风味休闲食品。在此基础上,还可以根据消费者不同需求制成多种口味的系列产品,由此可以提高鱼类的市场竞争力,增加经济效益和社会效益;又因为其口感松软、营养价值高、便于携带和食用,具有良好的市场前景。

参考文献:

- [1] 华萍.鲤鱼肉脯的生产工艺[J].江西食品工业,2011(4):27-28.
- [2] 邱亢铖,陈述平,刘景景.2017年全国水产品市场成交额双增[J].中国水产,2018(2):65-67.
- [3] 刘景景,张静宜.淡水鱼产销形势与效益分析[J].中国食物与营养,2016,22(5):49-53.
- [4] 郭云峰.水产品加工产业的现状及前景分析:农业部渔业渔政管理局渔情与加工处郭云峰调研员在第四届全国大宗淡水鱼加工技术与产业发展研讨会上的致辞[J].科学养鱼,2016(11):5-6.
- [5] 紫林.深入推进渔船和捕捞许可管理制度改革:农业农村部渔业渔政管理局负责人解读《渔业捕捞许可管理规定》[J].中国食品,2019(1):38-41.
- [6] 农业农村部渔业渔政管理局.2018中国渔业统计年鉴[M].北京:中国农业出版社,2018.
- [7] 周家萍,张文涛,孟梦,等.抹茶鱼松加工工艺及其挥发性成分的分析[J].食品研究与开发,2015(16):101-106.
- [8] 林亚楠.膳食纤维纳米乳覆膜鱼松的研制及货架期研究[D].杭州:浙江工商大学,2019:30-34.
- [9] 范江平,卢昭芬,李吉云,等.不同风味鱼肉松的加工试制[J].肉类工业,2005(10):47-48.
- [10] 汪小玲,孙金才.鲫鱼鱼松的工艺研究[J].农产品加工,2015(1):36-37.
- [11] 郭玉华,李钰金,吴新颖.三文鱼松工艺的研究[J].肉类研究,2010(3):77-78.
- [12] 梁志桃,吕顺,陆剑锋,等.白鲢鱼头去腥工艺研究[J].食品科技,2013(12):140-143.
- [13] 翁丽萍,陈飞东,李峰,等.国内外淡水产品腥味物质及脱腥技术研究进展[J].食品工业,2014(5):195-200.
- [14] 严宏忠.风味淡水鱼肉松生产工艺研究[J].食品科技,2002(3):22-23.
- [15] 严宏忠.风味淡水鱼肉松生产技术[J].食品与机械,2002(1):37-38.
- [16] 马腾飞,谢志云,吴先辉,等.草鱼肉松的加工工艺研究[J].中国调味品,2016(9):111-114.
- [17] 李庆玲,霍健聪,邓尚贵.响应面法优化鳊鱼鱼松的加工工艺[J].食品工业,2015(6):101-104.
- [18] 金达丽,赵利,付奥,等.鱼松的制作工艺研究[J].食品科技,2017(1):171-175.
- [19] 全国肉禽单制品标准化委员会.肉松:GB/T 23968-2009[S].北京:中国标准出版社,2009.
- [20] NAVEENA B, KHANSOLE P S, SHASHI K M, et al. Effect of sous vide processing on physicochemical, ultrastructural, microbial and sensory changes in vacuum packaged chicken sausages[J]. Food Science and Technology International, 2016, 23(1): 1082013216658580.
- [21] ALAHAKOON A U, OEY I, BREMER P, et al. Optimisation of sous vide processing parameters for pulsed electric fields treated beef briskets[J]. Food & Bioprocess Technology, 2018, 11(2): 2055-2066.
- [22] 国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中水分的测定:GB 5009.3—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [23] 国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中脂肪的测定:GB 5009.6—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [24] 国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定:GB 5009.6—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [25] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.肉制品 总糖含量测定:GB/T 9695.31—2008[S].北京:中国标准出版社,2008.

(责任编辑:卢奇)